Variationsstatistische Untersuchungen am Skelett einiger englischer Schafrassen

vorgelegt von

Paul Wendt.

Variationsstatistische Untersuchungen am Skelett einiger englischer Schafrassen

---

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät

der

vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg.

Vorgelegt

von

Dipl. Landw. PAUL WENDT

aus **Lichtenhagen** (Kr. Schlochau)

Grenzmark Posen-Westpreußen.

Emil Golz, Buchdruckerei, Schlochau (Westpreußen)

Referent: Prof. Dr. Frölich.

Halle (Saale)

1925.

R. UNIV
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern

Inhaltsverzeichnis.

Seite:

Einleitung 5
Untersuchungsmaterial 8
Beschreibung der untersuchten Rassen nach der Literatur . . . 12
Untersuchungsmethoden 18
Untersuchungen an den einzelnen Teilen des Skeletts . . . . 19—24
I. Die Wirbelsäule 25
1. Die Halswirbelsäule 25
a) Atlas 25
b) Epistropheus 29
c) 3.—7. Halswirbel 33
2. Die Rückenwirbelsäule 49
3. Die Lendenwirbelsäule 65
4. Das Kreuzbein 74
5. Die Wirbelsäule vom 2. Hals- bis letzten Lendenwirbel und das Verhältnis der einzelnen Abschnitte zueinander 78
II. Die Rippen 82
III. Das Becken 90
IV. Die Extremitäten 104
1. Die Vorderextremität 104
a) das Schulterblatt 104
b) das Oberarmbein 110
c) das Unterarmskelett 113
d) Vordermittelfuß 117
2. Die Hinterextremität 119
a) das Oberschenkelbein 119
b) das Unterschenkelbein 122
c) der Hintermittelfuß 125
3. Vergleich der Längenmaße der Extremitäten untereinander und mit anderen Dimensionen des Skeletts 127
Schluß: Zusammenfassung der Resultate 136
Literaturverzeichnis 142
Anhang: Graphische Darstellungen.

Einleitung.

Bis in die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts hinein war die Schafhaltung in einem großen Teile Deutschlands der ohne Zweifel wichtigste Betriebszweig der Landwirtschaft, der nicht nur innerhalb der Nutzviehhaltung die erste Stelle einnahm, sondern dem in zahlreichen Betrieben selbst der Ackerbau an Bedeutung nachstand. Der Grund für diese Erscheinung war die hohe Rentabilität der Schafhaltung, eine Folge der außerordentlichen Preise, die für die Wolle in ihren besten Qualitäten bezahlt wurden. Um diese günstige Konjunktur möglichst auszunutzen, züchteten die deutschen Landwirte völlig einseitig auf Wollfeinheit, ohne Rücksicht auf den Schlachtwert und unter Vernachlässigung der erzeugten Wollmenge, deren Steigerung stets eine mehr oder weniger große Beeinträchtigung der erstrebten Feinheit zur Folge hatte. Allmählich lernte die Industrie jedoch auch aus weniger feinen Wollen erstklassige Fabrikate herstellen. Der erhöhten Bedeutung der Wollqualität und den gleichzeitig steigenden Fleischpreisen vermochten sich die Schafzüchter noch anzupassen. Katastrophal war jedoch die Wirkung der weiteren Preissenkung aller Wollqualitäten, infolge der Ueberschwemmung der europäischen Märkte mit der billigen ausländischen, vor allem australischen Wolle. In den wenigen Jahrzehnten von 1864-1907 sank die Zahl der im alten Reichsgebiet gehaltenen Schafe von 29,7 auf 7,7 Millionen, um nicht weniger als 74% [1]

1) Bitzer: Die Schafzucht in Großbritannien. Diss. Berlin 1910.

Wenn das Schaf damals nicht völlig aus Mitteleuropa verschwunden ist, so verdanken wir das zwei Umständen. Einmal sind ausgedehnte, unwirtliche Oedländereien, die auch jetzt noch vorhanden sind, nur durch das anspruchloseste und härteste Tier, das Höhen-, Geest- und Heideschaf wirtschaftlich zu nutzen, zum zweiten hatten englische Züchter mit großer Einsicht und Energie aus dem Schaf einen Fleischproduzenten gemacht, der unter geeigneten Bedingungen in der Rentabilität seinem Konkurrenten, dem Rind, keineswegs nachstand. Dem Rückgang um 74% in Deutschland steht in Großbritannien in demselben Zeitraum nur ein solcher von 6,4% gegenüber, und zwar von 28,9 auf 27,1 Millionen Stück [2]). Es ist zwar zu berücksichtigen, daß die Verhältnisse sich in England kaum so ungünstig gestaltet haben wie bei uns. Aber einerseits war dort die Schafhaltung, sowohl auf den Kopf der Bevölkerung als auf die Flächeneinheit bezogen, wesentlich stärker als in Deutschland, anderseits ist der Unterschied zwischen 74 und 6,4% doch zu überwältigend. Im ganzen genommen ergibt sich ein beschämendes Bild für die mangelnde Anpassungsfähigkeit der deutschen Landwirte. Nur wenige machten den Versuch, durch Einführung des englischen Zuchtmaterials und scharfe Umstellung ihrer Zuchtrichtung den drohenden Untergang ihrer Herden abzuwenden. Erfolg war ihnen nicht immer beschieden; denn züchterisches Verständnis und wirtschaftlicher Blick für die nach Klima, Boden und Konjunktur geeignetste Rasse, war nicht bei allen mit dem guten Willen gepaart. Immerhin mehrten sich bereits vor dem Weltkriege die Stimmen derer, die behaupteten, die Einschränkung der Bestände hätte jedes vernünftige Maß überschritten, es wäre an der Zeit, an einen Neuaufbau der Schafzucht auf der veränderten wirtschaftlichen Grundlage zu gehen. Das Beispiel der erfolgreichen englischen Züchter spornte vielfach zur Nacheiferung, wie auch zur Nachahmung an. In beiden Fällen erwachte jedenfalls ein lebhaftes

2) Bitzer: Die Schafzucht in Großbritannien. Diss. Berlin 1910.

Interesse an dem englischen Schaf und seinen Rassen, das sich nach dem Kriege noch gesteigert hat. Durch die große Zahl dieser Rassen, deren es etwa so viele gibt als Grafschaften, ist leider das Verständnis erschwert. Die Beschreibungen der verschiedenen Autoren widersprechen sich nicht selten in den ausschlaggebenden Punkten. Aufgabe dieser Arbeit soll es sein, einen Beitrag zur Darstellung einiger englischen Schafrassen auf Grund von Skelettmessungen zu geben, und, soweit das zur Verfügung stehende Material dazu ausreicht, Unterschiede und Vergleichspunkte zwischen den einzelnen Rassen zu finden. Wenn auch dem Praktiker eine Beschreibung der morphologischen und physiologischen Eigenschaften wichtiger und notwendiger erscheinen muß, »so ist und bleibt doch das Skelett die Grundlage für die Beurteilung des Schafes, da die äußere Gestalt doch von seinem Bau abhängt.« [1] Außerdem hat die Skelettmessung den großen Vorteil, exakte, vergleichbare Zahlen zu liefern und in ihren Resultaten von der jeweiligen wechselnden Kondition unabhängig zu sein. Erhöhten Wert gewinnen diese Messungen durch die Anwendung der variationsstatistischen Untersuchungsmethoden, die eine eingehende Prüfung der gewonnenen Ergebnisse ermöglicht.

Die Anregung zu dieser Arbeit verdanke ich Herrn Prof. Dr. Fröhlich, unter dessen Leitung das zahlreiche Material an Skeletten untersucht und bearbeitet wird, das Exzellenz Kühn und seine Nachfolger im Tierzuchtinstitut der Universität Halle hinterlassen haben. Ich erfülle gern die Pflicht, meinem verehrten Lehrer, sowie seinem Assistenten, Herrn Privatdozenten Dr. Spöttel, für die Beratung und Anleitung zu danken, die sie mir bei meiner Arbeit gewährt haben.

---

1) Heyne: Die Schafzucht. 4. Aufl. Berlin 1921.

Das Untersuchungsmaterial.

Zu vorliegender Arbeit sind 59 Skelette von englischen Schafen untersucht worden, die in den Jahren 1878 bis 1914 im Haustiergarten des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle gehalten worden sind. Die Verteilung auf die einzelnen Rassen und Geschlechter ist folgende:

Süd Wales	20 ♀	und	6 ♂	zusammen	26
Nord Wales	4 ♀	»	2 ♂	»	6
Shetland	7 ♀	»	6 ♂	»	13
Blackfaced	7 ♀	»	5 ♂	»	12
Dorset horned	2 ♀	»	—	»	2
Summa:	40 ♀	und	19 ♂	zusammen	59

Da in der Folge, um die Uebersichtlichkeit nicht zu beeinträchtigen, nur die laufenden Nummern meiner Einteilung aufgeführt werden sollen, lasse ich hier die Gegenüberstellung mit der Bezeichnung der Viehhaltungsregister folgen und füge das Alter, sowie das durchschnittliche Lebendgewicht der Tiere hinzu. Eine weitere Spalte enthält die Abstammung der einzelnen Individuen, soweit sie festzustellen war. Die Originaltiere sind in der Zusammenstellung an der Registerbezeichnung kenntlich. Während nämlich die in Halle geborenen Tiere stets zwei Nummern führen, von denen die zweite die Jahreszahl der Geburt bezeichnet, fehlt die zweite Zahl aus naheliegenden Gründen bei den aus England eingeführten Individuen. Die Angabe des Schurgewichts habe ich in der nachfolgenden Tabelle unterlassen, da die betr. Zahlen im Zuchtregister sehr häufig zweijährige Schuren, wie auch zweimalige Schuren pro Jahr bezeichnen, so daß sich nur bei wenigen Tieren ein einwandfreies Schurgewicht ermitteln ließe.

Süd-Wales. ♀

lfd. Nr.	Register-Nr.	geb.	gest.	Abstammung Vater	Abstammung Mutter	Alter	Gewicht
1	[1]) 348|02	11. 4. 02.	23. 5. 10.	346|97	348|98 (4)	8	32
2	344|97	2. 3. 97.	15. 6. 06.	344|90	344|92 (16)	9	30
3	346|02	7. 5. 02.	2. 8. 10.	346|97	346|00	8	32
4	348|98	20. 4. 98.	22. 10. 92.	344|96	346|92	4½	27
5	344|92	1. 4. 92.	22. 10. 02.	347|87	344|88	10½	30
6	343		6. 6. 91.			7	20
7	342		1. 7. 87.			2¼	20
8	[2]) 346 94	12. 4. 94.	4. 6. 02.	347|87	346|87	8	30
9	»344|92	29. 3. 92.	20. 6. 94.	346|88	344|89	2¼	22
10	[3]) 346|93	15. 4. 93.	5. 8. 01.	347|87	346|90 (15)	8	32
11	346|95	13. 5. 95.	10. 8. 00.	344|90	346|90 (15)	5	25
12	344|94	8. 4. 94.	21. 10. 97.	346|88	344|89	3½	25
13	344|94	18. 4. 94.	27. 11. 91.	346|88	344 87	3½	25
14	344|00	28. 4. 00.	4. 6. 02.	346|97	344|92 (5)	2¼	20
15	346|90	16. 5. 90.	24. 7. 95.	339 (22)	346|87	5	27
16	»344|92«	5. 4. 92.	5. 8. 01.	347|87	344 87	9	30
17	346		21. 4. 92.			8	27
18	345		15. 5. 91.			6	20
19	344		22. 1. 90.			5	20
20	347		3. 7. 87.			2¼	

Süd-Wales. ♂

21	344|01	11. 4. 01.	30. 11. 05.	346|97	344|92« (5)	4½	27
22	339		17. 1. 91.			6	33
23	343 87	21. 3. 87.	31. 10. 92.		343 (6)	5½	35
24	344|91	20. 3. 91.	6. 6. 94.	347|87	344 88	3¼	22
25	341		17. 7. 87.			2¼	
26	340		3. 7. 87.			2¼	

Nord-Wales. ♀

27	351		23. 1. 93.			7	22
28	458|97	9. 5. 97.	4. 6. 02.	351|95	458	5	25
29	349|91	26. 3. 91.	10. 8. 00.	349|87 (31)	349	9½	35
30	350		31. 10. 92.			6½	22

Nord-Wales. ♂

31	349|87	21. 4. 87.	19. 6. 96.		349	9	35
32	348		5. 8. 87.			2⅓	

1) Am Skelett wird als Lebensdauer angegeben 7. 5. 02. bis 13. 5. 10.
2) Wird in einigen Jahrgängen der Zuchtregister auch mit der Abstammung 344|90 × 346|90 (15) geführt.
3) Das Skelett trägt die Bezeichnung 346|94 mit der Lebensdauer 15. 4. 94. — 10. 8. 00. entsprechend der falschen Eintragung in den letzten Jahrgängen des Viehhaltungs-Registers.

Lfd. Nr.	Register-Nr.	geb.	gest.	Abstammung Vater	Mutter	Alter	Gewicht
			Shetland. ♀				
33	398|89	12. 5. 89.	5. 6. 93.	395	(40) 398 (38)	4	25
34	397		21. 8. 88.			2 1/3	28
35	396|93	22. 4. 93.	9. 6. 00.	395	(40) 396 88 (36)	7	32
36	396|88	23. 4. 88.	6. 2. 97.		396 (39)	9	28
37	396|90	22. 5. 90.	4. 4. 92.	395	(40) 396|88 (36)	2	
38	398		15. 5. 91.			5	28
39	396		16. 6. 90.			4	25
			Shetland. ♂				
40	395	(13. 7. 87.) 1)	16. 7. 93.			7	32
41	396|02	14. 5. 02.	28. 12. 04.	396 98	(42) 396|96	2 1/2	30
42	396|98	10. 4. 98.	16. 8. 04.	395	(40) 396|93	6	38
43	396 96	6. 5. 96.	26. 10. 99.	396 90	(44) 396 88 (56)	3 1/2	22
44 2)	396 90	15. 6. 90.	8. 8. 96.	395	(40) 396 (39)	6	28
45 3)	396|91	2. 4. 91.	2. 8. 92.	395	396|88 (36)	1 1/3	
			Dorset horned ♀				
46	186|78		8. 4. 87.			9	68
47	185|78		8. 10. 86.			8	52
			Blackfaced ♀				
48	457	(13. 9. 93.) 1)	23. 6. 97.			5	38
49	455	(13. 9. 93) 1)	31. 3. 97.			5	42
50	456	(13. 9. 93.) 1)	18. 1. 05.			13	48
51	236 78		22. 4. 85.			7	45
52	235|78		20. 2. 81.			3	
53	243	(11. 4. 09.) 1)	25. 5. 13.			5	45
54	454|94	21. 4. 94.	11. 4. 03.	453	(55) 454	9	45
			Blackfaced ♂				
55	453	(13. 9. 93.) 1)	9. 5. 00.			8	65
56	456|00	8. 4. 00.	28. 8. 04.	453	(55) 456 (50)	4	48
57	243|10	13. 5. 10.	29. 12. 14.	240 ?	(59) 243 (53)	4 1/2	52
58	456|96	13. 4. 96.	31. 1. 99.	453	(55) 456 (50)	2 3/4	28
59	240	(21. 4. 09.) 1)	8. 7. 10.			2 1/3	42

Die hinter der Abstammung in Klammern angegebene Zahl bezeichnet die Nr. der Elterntiere nach meiner Einteilung.

1) An obigem Datum gekauft.
2) Ist jünger, ca. 2 Jahre alt.
3) Ist älter, mindestens 4jährig.

Von den Rassen ist leider nur Süd Wales und hier wieder nur das weibliche Geschlecht so zahlreich vertreten, daß eine variationsstatistische Verarbeitung der gewonnenen Zahlen möglich ist. Eine Gegenüberstellung der Geschlechter soll außer bei den Süd Wales auch bei den Nord Wales, Shettand und Blackfaced geschehen. Bei den Nord Wales-Schafen sind allerdings nur 2 männliche Tiere vorhanden, wovon eins sehr jung (2 1/3 Jahr) ist. Der Wert der Mittelzahlen ist bei den Dorset horneds dadurch beeinträchtigt, daß nur 2 weibliche Exemplare aufbewahrt worden sind. Günstig fällt dabei ins Gewicht, daß beide voll entwickelt sind (8 u. 9jährig), und daß die Zahlen beider im allgemeinen gut übereinstimmen. Der Mittelwert der Rasse würde bei größerer Individuenzahl aber zweifellos etwas tiefer liegen, da die gemessenen Skelette alle Anzeichen von Plusvarianten an sich tragen, insbesondere sehr knochenreich sind. Bei den Blackfaced-Böcken fällt die außerordentliche Variationsbreite auf, die sich auch am Lebendgewicht zeigt (28 42 48—52 65 kg). Der Grund ist offenbar der, daß das leichteste Exemplar, Nr. 58, ein ausgesprochener Kümmerer ist, während das schwerste, Nr. 55, ein Extrem nach der anderen Seite bildet, wie es kaum wieder zu finden sein dürfte. Es ist bei weitem das älteste Tier und wie aus den starken Knochenwucherungen ersichtlich ist, ungewöhnlich knochenreich und gut ernährt. Die Durchschnittszahlen werden dem wahren Rassencharakter weit mehr entsprechen, als es nach der Fehlerrechnung den Anschein hat, da sich trotz des geringen Materials die Extreme ziemlich genau ausgleichen. Ein Vergleich zwischen den Originaltieren und den in Halle nachgezüchteten, ist nur bei den weiblichen Süd Wales-Schafen möglich, da bei diesen die Zahlen von 6 und 14 Individuen einigermaßen sichere Resultate erwarten lassen. Bei den anderen Rassen ist das Material für diesen Zweck nicht umfangreich genug. Die Stellung der Originaltiere in den Variationsreihen ist gekennzeichnet. Jede Klasse enthält soviel, als der Zahl der an der rechten Seite befindlichen Punkte entspricht.

Die Beschreibung der untersuchten Rassen nach der Literatur.

Bei der Beschreibung der untersuchten Rassen folge ich im allgemeinen Bohm,[1] der sich größtenteils auf die Angaben älterer Autoritäten Englands Youatt[2] und David Low[3] stützt. Ferner standen mir die Werke von Fitzinger,[4] Heyne[5] May[6] und Bitzer[7] zur Verfügung, von denen der letztere jedoch nur statistische Angaben bringt. Häufig bin ich auch Lydekker[8] gefolgt, und zwar meist in wörtlicher Uebersetzung.

Das Werk Bohms aus dem Jahre 1883 ist für meine Zwecke brauchbarer, als man zunächst nach dem Alter schließen würde, da auch die von mir untersuchten Originaltiere größtenteils in jener Zeit aus England eingeführt und in Halle weitergezüchtet worden sind. Um die Schwierigkeiten der Beschreibung und Unterscheidung der englischen Schafrassen darzulegen, lasse ich Bohms eigene Worte folgen:

„In keinem Lande der Erde sind im Interesse zu steigender Leistungsfähigkeit die verschiedenen Rassen so oft und so vielfach miteinander gekreuzt worden wie in England. Suchen wir daher nach Rassen, d. h. nach dem ursprünglichen Typus, so werden wir uns fast immer vergeblich danach umschauen. Wir begegnen nur Zuchten, welche allerdings mitunter einen Höhepunkt der Leistungsfähigkeit erreicht haben, welcher erstaunlich ist.«

Das Wales-Schaf. Bohm unterscheidet nicht, wie jetzt üblich, das Nord- und das Süd-Wales-Schaf, sondern das Bergschaf von Wales, (die eigentliche Bergrasse) und das

1) Bohm: Die Schafzucht nach ihrem jetzigen rationellen Standpunkt Berlin 1883.
2) Youatt: Das Schaf, seine Zucht, Behandlung usw. übersetzt von Duttenhofer. Stuttgart 1845. 2. Aufl.
3) Low: The Breeds of the domestic animals of the british Islands. London 1842.
4) Fitzinger: Ueber die Rassen des zahmen Schafes. Wien 1860.
5) Heyne: Die Schafzucht. 4. Aufl. Berlin 1921.
6) May: Das Schaf. Breslau 1868.
7) Bitzer: Die Schafzucht in Großbritannien. Bln. 1910.
8) Lydekker: The sheep and its cousins. London 1912.

sanftwollige Schaf von Wales. Das erstere soll die höchsten Bergweiden im Norden zur Heimat haben, das letztere über das ganze Land bis in die Ausläufer der Berge verbreitet sein. Bohm sieht in der »Bergrasse« den reinen, unvermischten Nachkommen des alten südbritannischen Schafes. Lydekker bezeichnet die Nord-Wales Rasse mit »Welsh mountain sheep«, also ebenso wie Bohm, das Süd-Wales Schaf dagegen kurz als Wales-Rasse. Nach Lydekker sind die »Nord-Waleser« gänzlich verschieden von dem sanftwolligen Schlage des Unterlandes.«

Das Süd-Wales Schaf ist nach Bohm leichter als die Bergrasse. Das Schlachtgewicht soll nur 7—10 kg betragen. Nach Lydekker wiegt selbst bei einem gemästeten Mutterschafe das Viertel nur 5—7 lbs. (Schlachtgewicht also ca. 9—13 kg). Die Böcke haben nur dünne, oft gar keine Hörner, während die weiblichen Tiere stets ungehörnt sind. Das Knochengerüst ist ziemlich stark und fest. Die Vorderbeine sind kurz und stämmig, die Hinterbeine dagegen übermäßig lang. Der Rumpf ist langgestreckt und schlank, die Kruppe ziemlich gerade. Das Vließ liefert 450—900 g einer langen, sanften, weichen Mischwolle. Die Tiere haben meist weiße Farbe. Ihr Charakter ist wild und scheu. Ferner hebt Bohm die gute Qualität des Fleisches hervor und erwähnt kurz die Einkreuzung mit »besseren englischen Zuchten« in »neuerer Zeit«. Nach Lydekker hat die Nackenwolle die Neigung auszufallen, daher wird dieser Teil des Körpers häufig im Herbst geschoren.

Das Nord Wales-Schaf soll nach Bohm, wie schon erwähnt, schwerer sein als das vorhergenannte. Bohm stützt sich dabei auf Fitzinger, der das Schlachtgewicht mit 10 kg und Youatt, der es mit 18 kg angibt. Nach Lydekker beträgt es wenig mehr als 9 kg (5 lbs. pro Viertel). In der Beschreibung der Rasse folge ich zunächst Bohm: Der lange schmale Hals trägt den nicht großen Kopf hoch und aufrecht, wodurch der Eindruck des Ungezähmten entsteht. Das Knochengebäude ist nicht zu schwer, die Rückenpartie lang gestreckt. Die Kruppe steht höher als der Widerrist, der Schwanz ist

hoch angesetzt. Die schnelle Fortbewegung erfolgt durch Sprünge, nicht durch Laufen wie bei anderen Schafen. Der Körper ist mit einer sehr verworrenen und verfilzten Mischwolle bedeckt, die am Hals und Rückgrad fast nur aus grobem Grannenhaar besteht. Lydekker bezeichnet das geradezu als Kamm, der sich im Nacken teilt und einen Halskragen bildet. Das Vließgewicht erreicht selten ein Kilogramm. Die Farbe ist schwarz, grau oder braun, das Fleisch ist außerordentlich wohlschmeckend und gesucht.

Lydekker bestätigt diese Beschreibung. Nach seinen Angaben füge ich noch hinzu, daß die in beiden Geschlechtern vorhandenen Hörner leicht gekrümmt und fast wie bei Ziegen rückwärts gerichtet sind. Die augenscheinlich sehr alte Rasse ist mit einigen örtlichen Variationen über das ganze Hochland von Wales verbreitet und zeichnet sich durch ihre große Genügsamkeit aus.

Das Shetland-Schaf führt seinen Namen von der von ihm bewohnten Inselgruppe nördlich von Schottland, auf der Grenze zwischen Nordsee und Atlantischem Ozean. Da der größte Teil dieser unwirtlichen Inseln nicht bevölkert ist, haben sich die Schafe hier wohl völlig unvermischt erhalten und ihren Wildcharakter bewahrt. Auf den von Menschen bewohnten Inseln soll eine wirkungsvolle Einkreuzung mit Cheviotblut erfolgt sein. Von einer Pflege der Tiere ist aber auch hier keine Rede, so daß sie außerordentlich abgehärtet und anspruchslos sind. Die Shetland-Schafe sind sehr klein und werden darin wohl nur noch von der Heidschnucke übertroffen. Vielhörnigkeit ist bei ihnen selten, die weiblichen Tiere sind mitunter ungehörnt. Ein charakteristisches Merkmal, das bei keiner anderen zahmen Schafrasse zu finden ist, ist die »Flunderschwänzigkeit«. Die Böcke sollen den breiten, kurzen, sehr tief angesetzten Schwanz nach Art der Ziegen aufwärts gekrümmt tragen. Die Nahrung besteht im Winter zum großen Teil aus Seetang, den die Tiere während der Ebbe am Meeresstrand in großen Mengen aufnehmen. Die lange Mischwolle, deren grobes Grannenhaar die sehr feinen

Wollhaare bedeckt, wird den Tieren im Sommer ausgerupft, nachdem sie von Hunden in Gehegen zusammengetrieben sind. Wie hieraus hervorgeht, sind die Shetlands einem jährlichen totalen Haarwechsel unterworfen.

Lydekker beschränkt sich bei der Beschreibung dieser Rasse darauf, zwei andere Autoren zu zitieren. Nach Dr. A. Edmonston (General Observations on Shetland, Edinburgh 1840) ist das Shetlandschaf klein und selten gehörnt, besitzt spitze, aufrechtstehende Ohren und feinknochige lange Beine. Gesicht, Rücken und Schwanz sind kurz. Das Shetlandschaf ist zahm, aber lebhaft, hart und zu wenig Krankheiten neigend. Die Farbe ist gewöhnlich weiß, manchmal eisenfarbig, grau, schwarz oder gescheckt.

H. J. Elwes, der ebenfalls von Lydekker zitiert wird, schreibt (1912) näheres über das Auftreten und die Form der Hörner: Die Böcke sind oft hornlos und diese werden von einigen Züchtern wegen ihrer Wolle bevorzugt. Manche haben kurze Hörner, doch bildeten sie in einem beobachteten Falle sogar einen vollen Kreis. Die Mutterschafe sind gewöhnlich hornlos. Wo Hörner vorhanden sind, sind sie kurz und gekrümmt, niemals gerade oder, wie bei Ziegen, gebogen.

Die Blackfaced-Rasse hat ihre älteste bekannte Heimat im nördlichen Teile des Peakgebirges. Nach einer alten Ueberlieferung ist sie von einem schottischen König aus einem unbekannten Lande eingeführt worden, und zwar ihres hervorragenden Fleisches wegen. Das Verbreitungsgebiet ist der ganze Höhenzug des Peakgebirges und die ausgedehnten Moore im Osten desselben. Die Lebensbedingungen der Tiere sind dürftig und setzen eine große Genügsamkeit voraus. Immerhin sind sie größer als die Nord Wales-Schafe. Aus dem an sich langen, muskulösen Körper ist durch zielbewußte Züchtung eine kurze, abgerundete Form geschaffen worden, um der kärglichen Ernährung mehr Rechnung zn tragen. Beide Geschlechter sind gehörnt, besonders groß sind die Hörner der Widder. Den Namen hat diese Rasse von den tiefschwarzen Gesichtern. Das Vließ besteht aus einer sehr

harten, rauhen Mischwolle mit einem Schurgewicht von höchstens 1,36 kg. Die zahlreichen Kreuzungsversuche endeten stets erfolglos, da die Genügsamkeit in den Bastarden nicht befriedigte. Aus den Angaben Bitzers, der sich auf amtliche Statistiken der Jahre 1905 und 1906 stützt, entnehme ich noch, daß die Blackfaced neben den Cheviot-Schafen die verbreiteste Rasse Großbritanniens sind. Das Schurgewicht wird in der Statistik mit 4 $5^1/_2$ lbs. (1,8—2,5 kg) angegeben. Die Beschreibung Lydekkers deckt sich mit der Bohms. Ersterer gibt noch an, daß neben den schwarzen Gesichtern auch schwarzweißgefleckte vorkommen. Die Körperfarbe ist mehr oder weniger ausgesprochen schwarz. Als Verbreitungsgebiet bezeichnet Lydekker das ganze Schottische Hochland, die Hebriden, die Shetland- und Orkneyinseln, die Gebirge von Cumberland und Westmoreland und die heideähnlichen Moore von Yorkshire und Lancashire.

Das Dorset-Schaf hat seinen Ursprung im äußersten Süden Englands, und zwar in dem Teil der Küste, der ungefähr der Insel Wight gegenüber liegt. Während Heyne zwei Typen, die hornlosen Dorset downs und die in beiden Geschlechtern gehörnten Dorset horneds unterscheidet, führt Bohm in seinem älteren Werk nur die letzteren an. Zu den primitiven Rassen werden sie von beiden nicht eigentlich gerechnet, sondern zu den kurzwolligen (Down) Schafen. Nach Bohm ähnelt das Tier am meisten von allen englischen Zuchten den Merinos. Das Knochengerüst ist nicht zu fein, die ziemlich hohen Beine sind etwas plump. Die Dorsets haben niedrige breite Schultern, eine tiefe Brust und eine gut entwickelte Lendenpartie, die sich an einen geraden Rücken anschließt. Die Lippen und Nasenlöcher sollen in der Regel schwarz sein, die weißen reinen Wollhaare stehen dicht auf der Haut und sind nach englischen Begriffen fein. Das Gewicht des gewaschenen Vließes gibt Bohm mit 1,5 kg an, das Schlachtgewicht mit 32 kg. Im Vordergrunde der Nutzung steht der Verkauf von Mastlämmern. Hierzu ist diese Rasse hervorragend geeignet wegen der grossen Fruchtbarkeit der Mütter, die nicht

selten zweimal jährlich lammen und der recht guten Qualität des Fleisches. Um größere, bessere Lämmer zu erzielen, läßt man die Mutterschafe häufig von anderrassigen Böcken, vor allem Leicester und Southdown belegen. Heyne bestätigt im allgemeinen die Angaben Bohms und hebt die harte Konstitution der Rasse hervor. Allerdings gibt er das Lebendgewicht der Mutterschafe auf 100 kg, ihr Schurgewicht auf 5 kg an; aber beide Zahlen beruhen offenbar auf einem Versehen. Es sind zweifellos deutsche, evtl. auch englische Pfund gemeint, erstere zu 500, letztere zu 453,6 g. Zum Vergleich seien die Zahlen der englischen Statistik angeführt, die den Wollertrag auf 2,5 bis 2,6 kg beziffern, während die Viehhaltungsregister in Halle das Lebendgewicht der beiden untersuchten Tiere auf 52 und 68 kg, das Schurgewicht auf über 3 kg angeben. Die Beschreibung Lydekkers weicht auch bei dieser Rasse wenig von der Bohms ab. Ich entnehme ihr nur noch folgendes: In der Größe steht das Dorset-Schaf zwischen den mittleren und großen Rassen. Ein ausgewachsener Bock wiegt durchschnittlich 225 lbs. (etwa 100 kg), ein Mutterschaf 167 lbs. (ca. 75 kg). Der Wolle nach ist das Dorset-Schaf der mittelwolligen Gruppe zuzurechnen. Am nächsten verwandt ist ihm das Sommersetshire-Schaf, das nur geringfügige Abweichungen aufweist. Die Fleischqualität ist bei den Dorsets nur zweitklassig. Sie sind ausgezeichnet durch die sehr frühe Lammzeit, die es erlaubt, Lämmer auf den Weihnachtsmarkt zu bringen, was bei keiner anderen Rasse möglich ist. Das Dorset- und Sommersetshire-Schaf ist über die meisten südlichen Grafschaften Englands verbreitet.

Die Untersuchungsmethoden.

Die Methoden der Untersuchung gleichen im allgemeinen den bei ähnlichen Arbeiten mit anderem Material angewandten. Die Maße stimmen besonders mit denen Wiemers[1]) weitgehend überein. Alle absoluten Zahlen sind in Millimeter ausgedrückt. Sie stellen die Resultate zwei- zum Teil dreimaligen Messens in größeren Zeitabständen dar. Zu sämtlichen Maßen habe ich die Präzisions-Schublehre benutzt. Ausgenommen sind hiervon nur alle Umfangsmessungen, die Wirbelkanallängen an Atlas und Epistropheus, sowie die Bogenlänge der Rippen. Diese Zahlen sind mit Hilfe des Bandmasses ermittelt. Ferner habe ich die Höhe der Rippenwölbung und die Tiefe des hinteren Sitzbeinausschnittes am Becken festgestellt, indem ich diese Knochen auf Millimeterpapier legte. Alle einseitigen Maße sind nur rechts gemessen, die in einigen Fällen beobachtete Assymetrie habe ich nicht zahlenmäßig ermittelt. Soweit es nicht möglich war, das Rechtsmaß festzustellen, da Teile des Skeletts fehlten oder beschädigt waren, habe ich das entsprechende Maß links genommen. Mehrfach waren bei den Lendenwirbeln die Querfortsätze einer Seite abgebrochen. Die größte Breite wurde dann durch Verdoppeln der halben Breite ermittelt. Dasselbe Verfahren habe ich angewandt, wenn der Flügel des Kreuzbeins an einer Seite fehlte und dem letzten Lendenwirbel angehörte oder sich auf beide Knochen erstreckte.

Folgende Messungen habe ich im einzelnen am Skelett vorgenommen:

A. Die Wirbelsäule.

I. Abschnitt Halswirbelsäule.

1. Atlas
   a) größter Querdurchmesser über den beiden Flügeln.
   b) größte Länge der Flügel in der Richtung des Wirbelkanals.
   c) Länge des Atlas am Boden des Wirbelkanals.

1) Wiemer: Variationsstatistische Untersuchungen am Negrettiskelett. Diss. Halle 1923.

2. Epistropheus
   a) Länge des Körpers am Boden des Wirbelkanals ohne den Zahnfortsatz.
   b) Höhe des Wirbelkanals vorn.
   c) Breite des Wirbelkanals vorn.
   d) Senkrechte Höhe des Kammes vom Oberrand des Wirbelkanals.
   e) größte Breite des Wirbels mit Fortsätzen.
   f) kleinste Breite.
   g) Höhe der hinteren Gelenkfläche ohne den zuweilen nach unten weiterragenden Kamm des Körpers.

3.—7. Halswirbel.
   a), b), c) wie bei Epistropheus.
   d) Höhe des Dornfortsatzes senkrecht vom Oberrande des Wirbelkanals gemessen.
   e) größte Breite mit Fortsätzen.
   f) Länge vom vorderen bis hinteren Gelenkfortsatz.
   g) Höhe der hinteren Gelenkfläche.

II. Abschnitt Rückenwirbelsäule.

1.—13. Rückenwirbel.
   a), b), c) wie bei den Halswirbeln.
   d) Länge des Dornfortsatzes vom vorderen Oberrande des Wirbelkanals bis zur Spitze.
   e) größte Breite des Wirbels mit Fortsätzen
   f) Höhe der hinteren Gelenkfläche.

III. Abschnitt Lendenwirbelsäule.

1.—7. Lendenwirbel.
   a), b), c), d), e), f) wie bei den Rückenwirbeln.

IV. Abschnitt. Kreuzbein.

a) größte gerade Länge von der vorderen zur hinteren Gelenkfläche.
b) größte Breite vorn über den beiden Flügeln.
c) größte Breite hinten.
d) senkrechte Höhe des Kammes vorn.
e) senkrechte Höhe des Kammes hinten.
f) Höhe der vorderen Gelenkfläche.
g) Breite der vorderen Gelenkfläche.
h) Höhe des Wirbelkanals vorn.
i) Breite des Wirbelkanals vorn.
k) Breite der Flügelfortsätze in der Richtung des Wirbelkanals.

B. Das Becken.

a) größte Länge vom vorderen Rande der Darmbeinschaufel bis zum hinteren Sitzbeinhöcker.
b) Abstand des hinteren Sitzbeinhöckers vom medialen Darmbeinwinkel.
c) mediale Länge. Ansatzpunkte vorn: innerer Darmbeinwinkel, hinten: medialer Winkel des Sitzbeinausschnittes.
d) Abstand des vorderen Gelenkpfannenrandes vom hinteren Sitzbeinhöcker.
e) Abstand des vorderen Gelenkpfannenrandes vom lateralen Darmbeinwinkel.
f) Länge der Symphyse.
g) größte Breite: Abstand der lateralen Darmbeinwinkel von einander.
h) Abstand der medialen Darmbeinwinkel von einander.
i) Abstand der äußeren Sitzbeinhöcker voneinander.
k) Abstand der hinteren Sitzbeinhöcker voneinander.
l) Entfernung der Gelenkpfannen in den Pfannen gemessen.
m) größte Entfernung der Darmbeinsäulen innen.

n') Weite des Beckenausganges: Entfernung der lateralen Sitzbeinäste innen, über den Verstopfungslöchern gemessen.
o) Breite der Darmbeinschaufeln.
p) kleinster Umfang der Darmbeinsäulen.
q) größter Durchmesser der Verstopfungslöcher.
r) Tiefe des hinteren Sitzbeinausschnittes.

C. Die Rippen.

a) Länge an der inneren Wölbung vom Rande des Gelenkkopfes bis zum unteren Rippenende. (Band).
b) Gerade Länge wie a)
c) Höhe der inneren Rippenwölbung.

D. Die Extremitäten.

I. Vorderextremität.
1. Schulterblatt.
a) Länge innen gemessen. Ansatzpunkte: oberer Rand am Schnittpunkt mit der Gräte und Mitte des Gelenkpfannenrandes.
b) größte Breite oben.
c) Länge der Gräte.
d) Größte Höhe der Gräte, senkrecht zur Innenfläche des Schulterblattes gemessen.
e) Breite des Halses vor der Gräte.
f) Umfang des Halses vor der Gräte.
g) Längendurchmesser der Gelenkpfanne (mit Schulterbeule).
h) Querdurchmesser der Gelenkpfanne.
i) Abstand des hinteren (Rücken) Winkels des Schulterblattrandes von der Mitte der Grätenspitze.
2. Oberarmbein.
a) Länge: oberer Ansatzpunkt zwischen dem Gelenkkopf und dem großen Knorren, unterer Mitte der Gelenkrolle.
b) größter Durchmesser oben über Gelenkkopf und großem Knorren.

c) Breite der Gelenkwalze.
d) Kleinster Diaphysenumfang.

3. Unterarmskelett.
   a) Länge des Radius vom medialen Rande der Gelenkpfanne bis zum medialen Bandfortsatz.
   b) größter Durchmesser der Gelenkpfanne (ohne Fortsatz).
   c) größter Durchmesser unten über Ulna und Radius.
   d) Umfang der Diaphyse im Spatium interosseum.
   e) Länge der Ulna.
   f) Entfernung vom Ellenbogenhöcker zum Hakenfortsatz.
   g) Längsdurchmesser der Ulna zwischen beiden.
4. Vordermittelfuß.
   a) Länge vom oberen Innenrande der Gelenkfläche bis zum Unterrande der Gelenkwalze (ohne deren Kamm).
   b) größter Epiphysendurchmesser oben.
   c) größter Querdurchmesser der Gelenkwalze.
   d) kleinster Umfang der Diaphyse.

II. Hinterextremität.

1. Oberschenkelbein.
   a) Länge: oberer Ansatzpunkt zwischen dem großen Umdreher und dem Gelenkkopf unterer zwischen den Condylen.
   b) größter Durchmesser oben über Gelenkkopf und Umdreher.
   c) größter Querdurchmesser unten über den beiden Condylen.
   d) größter Längsdurchmesser unten: größter Abstand der die Knopffortsätze kaudal tangierenden Ebene von dem gegenüberliegenden Teile des medialen Rollkammes.
   e) kleinster Umfang der Diaphyse.
2. Unterschenkelbein.

a) Länge: oberer Ansatzpunkt zwischen dem lateralen und medialen Zwischenknorrenhöcker, unterer in der Mitte des Schraubenkammes der Gelenkgrube.
b) größter oberer Querdurchmesser über beiden Condylen.
c) größter Durchmesser unten.
d) kleinster Diaphysenumfang.

3. Hintermittelfuß.

a) }
b) }
c) } wie beim Vordermittelfuß.
d) }

Die Länge der einzelnen Wirbelabschnitte, sowie der Gesamtwirbelsäule habe ich, wie jetzt allgemein üblich, als Summe der entsprechenden Wirbelkanallängen errechnet. Daß dieses Verfahren vor der direkten Messung der zusammengefügten Wirbelsäule den Vorzug verdient, ist bereits mehrfach festgestellt worden.

Von sämtlichen oben verzeichneten Maßen habe ich für jede Rasse und jedes Geschlecht die Mittelwerte errechnet und die Ergebnisse zum großen Teil graphisch dargestellt, um die Übersicht zu erleichtern. Zweifellos ist die kritiklose Verwertung der Durchschnittszahlen sehr gefährlich und kann leicht zu Trugschlüssen führen, da in meinem, zum Teil sehr geringen Material Zufälligkeiten eine gewisse Rolle spielen müssen. Deshalb habe ich bei allen wichtigen Maßen die Variationsreihen aufgestellt und sie für die einzelnen Rassen und Geschlechter senkrecht untereinander angeordnet. Für die weiblichen Süd Wales-Schafe habe ich ferner die Standardabweichung und den Variationskoeffizienten errechnet. Bei den anderen Gruppen sind die Individuenzahlen zu gering dazu.

Für die Berechnnng der beiden genannten Werte gibt Johannsen die Formeln $S = \pm \sqrt{\frac{E\,p\,D^2}{n}}$ und $V = \frac{100\,S}{M}$ an. In Worten ausgedrückt ist die Standardabweichung gleich der Wurzel aus dem Quotienten zwischen der Summe der Quadrate aller Abweichungen vom Mittel und der Individuenzahl. Wenn

nun in obiger Formel die Quadratsumme aller Abweichungen vom Mittel $E\,p\,D^2$ berechnet wird, so hat dies vereinfachte Verfahren zur Voraussetzung, daß erstens innerhalb der Klassen die einzelnen Werte gleichmäßig verteilt sind, der Klassenwert also wirklich dem Mittel der in der Klasse enthaltenen Werte entspricht, zweitens: die Spielräume der Klassen nicht zu groß sind. Beide Voraussetzungen treffen bei größerem Zahlenmaterial in praktisch ausreichender Annäherung zu, nicht aber bei einem solchen von nur 20 Individuen. Daher habe ich mich genötigt gesehen, die Summe der Quadrate aller Abweichungen genau zu berechnen. In einer Formel ausgedrückt, würde die Standardabweichung also zu definieren sein als $S = \pm \sqrt{\frac{E\,d^2}{n}}$, wobei d die Abweichuug des Einzelwertes vom Mittel bezeichnet.

I. Die Wirbelsäule.

Die Wirbelsäule, Columna vertebralis, stellt die Grundlage des Knochengerüstes dar. Sie besteht aus einer großen Zahl von einzelnen Teilen, den Wirbeln, die untereinander mehr oder weniger gelenkig verbunden sind. Die Hauptmasse der Wirbel bildet der ungefähr zylindrische Körper, der vorn in dem Wirbelkopf und hinten in der Gelenkpfanne endigt. Durch den sich über dem Körper wölbenden Bogen entsteht der vom Kopf bis in die Schwanzwirbel hinein reichende Wirbelkanal, der das Rückenmark mit seinen Häuten enthält. Die Rückenmarkshöhle ist an drei Stellen beträchtlich erweitert, und zwar innerhalb der beiden ersten Wirbel, die das verlängerte Rückenmark enthalten und an den beiden Verzweigungsstellen für die starken Nervenstränge der Extremitäten. Die Wirbelsäule verläuft beim Schaf wie bei allen Quadrupeden nicht gradlinig, sondern weist drei Krümmungen auf. Unabhängig davon unterscheidet man an ihr fünf Abschnitte: Hals, Rücken, Lende, Kreuzbein und Schwanz. Für meine Untersuchungen fällt der letzte Abschnitt aus, da meist einzelne, wenn nicht alle, Schwanzwirbel fehlen und die Maße auch eine zu große Variabilität erwarten lassen.

1. Die Halswirbelsäule.

Der erste Abschnitt der Columna vertebralis, der Hals, besteht aus 7 Wirbeln. Hiervon sind der erste und der zweite entsprechend ihrem besonderen Zweck, die Nick- und Drehbewegungen des Kopfes zu ermöglichen, abweichend vom Typus der übrigen gebaut und sollen daher getrennt behandelt werden. Die fünf letzten Halswirbel weisen eine weitgehende Aehnlichkeit auf, die die zusammenhängende Darstellung gestattet.

Der Atlas.

Der Atlas ist der erste, dem Kopf zunächst liegende Wirbel, der die Nickbewegungen des Kopfes ermöglicht. Er besitzt überhaupt keinen Körper, sondern stellt einen, aus dem

ventralen und dorsalen Bogen gebildeten Ring dar, an den sich seitlich zwei mächtige flächenartige Querfortsätze, die Flügel, anschließen.

Die Länge des Arcus vertralis, am Boden des Wirbelkanals gemessen, variiert bei allen Rassen und Geschlechtern sehr stark. Das ist zum Teil darauf zurückzuführen, daß die Ansatzpunkte für dieses Maß unsicher sind. Selbst bei größerer Uebung im Messen sind Differenzen von 0,5 bis 1 mm nicht zu vermeiden.

Die für diese Dimension ermittelten Werte habe ich in Variationsreihen untereinander angeordnet. Der Mittelwert ist den einzelnen Variationsreihen in einer besonderen Spalte vorangestellt. Die Spielräume betragen 1 mm.

Länge des Arcus vertralis beim Atlas

	n	M	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Süd Wales ♀	20	19,2		1	1	4	4	8	2				
» » ♂	6	20,1				1	1	2	1	1			
Nord Wales ♀	4	20,5				1	—	2	—	—	—	1	
» » ♂	2	18,5				1	1						
Shetland ♀	7	19,1				3	2	1	1				
» ♂	6	21,9					1	1	1	—	1	2	
Blackfaced ♀	7	20,9						4	1	1	1		
» ♂	5	20,6		1	—		1	—	1	1			1
Dorset horned ♀	2	23,5									1	1	

Als Maßstab für die außerordentlich große Variabilität dieses Maßes mögen die Standardabweichung und der Variationskoeffizient für Süd Wales ♀ folgen:

Erstere ist $\pm 1{,}209$ und $v = 6{,}766$. Unterschiede zwischen den beiden Geschlechtern sind nicht mit Sicherheit erkennbar. Bei den Süd Wales- und vor allem den Shetland-Schafen liegen die Mittelwerte der Böcke zwar nicht unbeträchlich höher als die der Mutterschafe, aber bei den Blackfaced und Nord Walesern ist das Umgekehrte der Fall.

Bei der Rassendiagnostik werde ich hauptsächlich vom weiblichen Geschlecht ausgehen, da nicht nur die zur Verfügung stehende Individuenzahl stets größer ist als im männlichen, sondern auch die Variabilität geringer, wie noch gezeigt werden

soll. Die Rassenunterschiede sind bei der Länge des Arcus vertralis verhältnismäßig klein. Nach der Größe der Mittelwerte geordnet ergibt sich die Reihenfolge: Dorset horned, Blackfaced, Nord Wales, Süd Wales, Shetland. Die Werte aller Rassen transgredieren jedoch untereinander, nur die Dorset horneds bilden den drei kleinsten Rassen gegenüber eine Ausnahme. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Dorset horneds nur in zwei Exemplaren vorhanden sind. Bei größerer Individuenzahl würden wahrscheinlich auch ihre Werte transgredieren.

Der größte Querdurchmesser des Atlas wird dargestellt durch die Entfernung der lateralen Flügelränder von einander. Diese verlaufen gewöhnlich mehr oder weniger parallel, doch treten auch häufig bogenförmige Krümmungen auf, die ihren Höhenpunkt bald in der Mitte, bald näher an den Enden haben. Auch der Querdurchmesser ist ein sehr variables Maß, wenn er auch vor der Länge des Arcus ventralis den Vorzug hat, eine sicher zu ermittelnde Größe zu sein, bei der die Ansatzpunkte für die Messung nicht zweifelhaft sind. Auch die für dieses Maß ermittelten Werte will ich in Form von Variationsreihen zusammenstellen.

Die größte Breite des Atlas.

	n	M	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	84	87	90
Süd Wales ♀	20	58,4		2·	2·	5i	7	4·									
» » ♂	6	64,1					2	2	1	—	1						
Nord Wales ♀	4	56,6			2	1	—	1									
» » ♂	2	58,5				1	1										
Shetland ♀	7	55,7	1	—	1	3	2										
» ♂	6	61,5		1	—	1	1	1	—	2							
Blackfaced ♀	7	65,9					1	1	3	1	1						
» ♂	5	75,1				1	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	1
Dorset horned ♀	2	76,										1	1				

Diese Tabelle läßt ausgesprochene Unterschiede zwischen den Geschlechtern erkennen. Die Böcke haben einen wesentlich breiteren Atlas als die Mutterschafe, außerdem variiert das Maß bei ihnen stärker. Die Standardabweichung ist für Süd Wales ♀ 3,454, der Variationskoeffizient 5,92. Er ist zwar kleiner als bei der Länge des Arcus ventralis, hat aber

immer noch einen sehr hohen Wert. Die 6 Originaltiere nehmen in der Variationsreihe der weiblichen Süd Wales-Schafe eine mittlere Stellung ein, wie die neben den einzelnen Zahlen befindlichen Punkte zeigen.

Die drei kleinsten, in der Tabelle zuerst aufgeführten Rassen, weisen sehr geringe Unterschiede auf. Beträchtlich höher sind die Werte der Blackfaced, doch liegen die Minusvarianten unter den Plusvarianten der vorhergehenden Rassen. Die größten Werte besitzen auch hier die Dorset horneds. Die beiden Individuen haben einen breiteren Atlas, als jedes andere weibliche Tier des Materials.

Die größte Länge des Atlas ist von den drei Maßen dieses Knochens das am wenigsten variable. Sie wird dargestellt durch die senkrechte Entfernung der zwei Geraden, die die cranialen und kaudalen Endpunkte der beiden Flügel berühren. Die für diese Dimension ermittelten Werte sind aus folgender Tabelle zu ersehen:

Die größte Länge des Atlas

	M	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68
Süd Wales ♀	44,5	1·	5:	10:	4:										
» » ♂	50,3				1	4	—	—	—	—	1				
Nord Wales ♀	44,3	1	1	—	1	1									
» » ♂	46,8				1	1									
Shetland ♀	46,4	1	—	2	1	2	1								
» ♂	54,1			1	1	—	1	—	—	2	1				
Blackfaced ♀	51,6			1	—	—	2	2	1	1					
» ♂	57,9				1	—	—	—	—	2	—	1	—	—	1
Dorset horned ♀	58,								1	—	—	—	1		

Der Variationskoeffizient für Süd Wales ♀ ist hier nur 3,41 ($6 = + 1{,}521$), doch variiren die anderen Rassen offensichtlich stärker, da trotz der geringeren Individuenzahl die Variationsbreite durchweg größer ist. Die Böcke sind auch in Bezug auf dieses Maß den weiblichen Tieren stark überlegen und variieren erheblich mehr.

Zwischen den Nord Wales-, Süd Wales- und Shetland-Schafen sind auch hier nur geringfügige Unterschiede vorhanden. Die Blackfaced und vor allem die Dorset horneds sind wieder bedeutend größer.

Der Epistropheus.

Der Epistropheus folgt auf den Atlas als zweiter Halswirbel. Seine, von den anderen Halswirbeln abweichende Form ist bedingt durch seinen besonderen Zweck, die Drehbewegungen des Kopfes zu ermöglichen. Der Körper besitzt am cranialen Ende keine Gelenkfortsätze, sondern nur eine große Gelenkfläche, deren laterale Ränder zuweilen fast die Entfernung der Querfortsätze erreichen. Über die Gelenkfläche ragt der schaufelförmige Zahn hinaus, der entwicklungsgeschichtlich den, mit dem Kopf des Epistropheus verschmolzenen Körper des Atlas darstellt. Auffällig ist auch die Gestaltung des Processus spinosus, der in den starken langen Kamm verwandelt wird.

Der Wirbelkörper des Epistropheus ist der längste des ganzen Achsenskeletts. Ich habe für diese Dimension folgende Werte ermittelt:

Länge des Epistropheus.

	M	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Süd Wales ♀	38,8		1	2	1	5	1	6	1	2						
» » ♂	37,7	1	—	1	—	2	1	—	1							
Nord Wales ♀	37,5		1	—	1	1	—	1								
» » ♂	37,			1	—	1										
Shetland ♀	38,4	1	—	—	2	1	—	1	1	1						
» ♂	38,8		1	1	—	1	1	—	—	1	1					
Blackfaced ♀	40,9					1	—	1	—	2	2	1				
» ♂	41,6			1	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	1
Dorset horned ♀	41,5							1	—	—	1					

Ein Unterschied zwischen den Geschlechtern scheint nicht vorzuliegen. Die größte Rasse ist durchschnittlich Dorset horned, darauf folgt Blackfaced und nahe beieinander die übrigen drei. Die Rassenunterschiede sind jedoch sehr gering. Die Werte aller Variationsreihen transgredieren untereinander. Die Variabilität hat einen mittleren Wert (Süd Wales ♀ : v = 4,96). Sie wird bei den Süd Walesern durch die Originaltiere erhöht, die die Variationsreihe nach dem negativen Ende erweitern.

Die Höhe des Wirbelkanals variiert innerhalb meines Materials zwischen 12 und 18,5 mm. Bei den Süd

Wales-Muttern stellt die extremen Werte Nr. 2 mit 13 und Nr. 10 mit 15,5 mm dar. Die Variationsreihe mag hier folgen:

13	14	15	16 mm.
8	6	5	

Die Verteilung innerhalb der Variationsreihe nähert sich der idealen Norm sehr wenig. Die kleinste Klasse umfaßt die meisten Individuen, deren Zahl nach der positiven Seite hin abnimmt. Der Mittelwert M ist 13,9 mm $\delta = \pm 0{,}702$: $v = 5{,}05$. Die Böcke weisen kleinere Zahlen auf, und zwar 12,5 — 13,8 — 14,5. Hierbei stellen die beiden äußeren Zahlen die Grenzwerte, die mittelste den Durchschnittswert dar. Wenig variabel ist die Lochhöhe bei den weiblichen Nord Wales Tieren. Sie beträgt bei 3 Individuen 14, bei einem 15 mm. Die Shetland-Mutterschafe variieren zwischen 12 und 14, die Böcke zwischen 12 und 15 mm. Die beiden Mittelwerte sind 13 und 13,3. Wesentlich höher sind die der Blackfaced-Rasse, nämlich 15,3 und 15,8 mm. Als Grenzwerte habe ich gefunden bei den weiblichen Exemplaren 14,5 und 16, bei den männlichen 13,5 und 18,5. Die Dorset horned-Schafe liegen mit 15 und 16 mm dieses Mal nicht über der letztgenannten Rasse.

Die Lochbreite variiert bei den Süd Wales-Schafen sehr stark, von 13 bis 17,5 mm. Bei einem Mittelwert von 15,2 mm ist $\delta = \pm 1{,}054$ und $v = 7{,}01$. Die Böcke weisen hier, wie auch bei den anderen schon behandelten Maßen des Epistropheus geringere Werte auf, 13,5 — 14,9 — 16,5 mm, während die Shetland- und Blackfaced-Schafe sich umgekehrt verhalten. Für erstere sind die Maße 14 — 14,6 — 15,5 und 13 — 15,3 — 17,5. Bei letzteren stehen sich die Zahlen 16 — 16,6 — 18 und 14,5 — 16,9 — 21 gegenüber. Den größten Durchschnittswert haben die Dorset horneds, nämlich 17,5 mm (17 und 18). Auffällig groß ist dieses Maß bei den Nord Walesern mit 16,4 mm bei einer Zahlenreihe von 15,5 — 16 — 17 — 17 für die weiblichen und 16 — 17,5 für die männlichen Exemplare.

Die Kammhöhe weist in den beiden Geschlechtern einen ausgeprägten Unterschied auf. Bei den Böcken ist

dieses Maß wesentlich größer als bei den Muttern. Die einzige Ausnahme bildet die Nord Wales-Rasse mit folgenden Zahlen 14 — 14,5 — 16 — 17 — (M = 15,4 mm) und 15 — 15,5 mm. Wegen der geringen Individuenzahl, besonders im männlichen Geschlecht, ist es jedoch nicht möglich, hieraus Schlüsse zu ziehen. Die Kammhöhe ist, wie die Dornfortsätze, ein sehr variables Maß. Bei den weiblichen Süd Wales Schafen schwankt sie zwischen 13 und 18,5 mm. Diese beiden Werte werden durch die Orginaltiere Nr. 7 und 17 repräsentiert. Für Dimension ist M = 16,1; $\delta = \pm 1{,}38$ und v = 8,57. Der Durchschnittswert der Kammhöhe, bezogen auf die Wirbellänge, variiert zwischen 37,1 und 48,7. Er beträgt im Mittel 41%. Wie schon erwähnt, ist der Kamm bei den Böcken wesentlich höher. Die betr. Zahlen lauten: 16,5 — 22 — 25,5. Noch deutlicher tritt das beim Vergleich der relativen Zahlen hervor, die zwischen 48,5 und 65,8% liegen und deren Durchschnitt 58,1% beträgt. Der Unterschied der Geschlechter ist bei den Shetländern noch größer. Für die weiblichen Tiere fand ich 11,5 — 16,7 — 19,5 mm, für die männlichen 16 — 23,4 — 30. Die Blackfaced-Mutterschafe weisen eine wesentlich geringere Variationsbreite auf als die vorhergenannten. Die Extreme sind 16 und 20 mm, der Mittelwert 18,5. Für die Böcke lauten die Zahlen 16,5 26—30 33 38 mit durchschnittlich 28,7 mm. In der Reihenfolge der untersuchten Rassen stehen die Dorset horneds mit 21 und 23 mm an der Spitze. Ihnen folgen dem Mittelwerte nach die Blackfaced-, die Shetland-, die Süd Wales- und an letzter Stelle die Nord-Wales-Rasse.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß zwar die Plus- und Minusvarianten der Geschlechter transgredieren, im ganzen aber doch die Böcke einen wesentlich höheren Kammfortsatz besitzen als die Mutterschafe. Die Nord-Wales-Rasse weicht hiervon vermutlich nur wegen der geringen Individuenzahl ab.

Die größte Breite des Epistropheus wird über den beiden Querfortsetzen gemessen, die in schräg nach hinten gerichteten Spitzen endigen. Die Größe dieses Maßes wird beeinflußt durch die Form der Processi transversi, deren

Spitzen nicht selten medialwärts gebogen sind. Die durchschnittliche Breite ist bei den Süd Wales-Muttern 40 mm mit 34,5 als Minus- und 43,5 als Plusvariante (Nr, 18 und 17), Die Standardabweichung beträgt + 2,239 und v = 5,60. Die größte Breite ist etwa ebenso groß wie die Körperlänge, im Durchschnitt der 20 Individuen 1,028 mal so groß. Bei den Böcken derselben Rasse ist die Dimension größer, wie die Zahlen 41– 43,6 —48,5 mm zeigen. Die Variabilität ist ungefähr gleich, wenn man berücksichtigt, daß die geringere Variationsbreite durch die kleinere Individuenzahl bedingt ist. Die kleinste Breite findet sich bei den Nord Walesern, nämlich 37—38,6 — 41 mm für die weiblichen, sowie 38 und 43 mm für die männlichen Exemplare. Zwischen beiden Rassen steht Shetland mit dem Durchschnitt 39 und den Extremen 33 und 42 mm. Die Böcke variieren hier noch stärker, nämlich von 37—52 mm (M = 44,5), sehr wenig dagegen die Blackfacedmuttern, deren Extreme 44,5 und 49 und deren Mittelwert 46,5 mm ist. Die größte Breite weisen die männlichen Individuen der genannten Rasse auf, bei denen die Dimension 42,5 52— 52—54,5 –72,5; im Durchschnitt 54,3 mm beträgt. Sie übertreffen damit die Dorset horneds, die mit 53 und 54 mm innerhalb des weiblichen Geschlechts an der Spitze stehen. Allen Rassen ist die größere Breite des Wirbels im männlichen Geschlecht eigentümlich. Was die Rassendiagnose anbetrifft, so ist festzustellen, daß zwischen den drei kleinsten Rassen nur geringe Unterschiede vorhanden sind. Die Überlegenheit der Blackfaced ist so groß, daß deren Minusvariante Nr. 54 immer noch höher liegt, als das positive Extrem der drei kleinsten Rassen, Nr. 17. Die Werte der beiden Dorset horned-Schafe übertreffen die aller anderen weiblichen Tiere bedeutend, auch die der Plusvarianten unter den Blackfaced.

Die kleinste Breite des Epistropheus ist, obwohl sie nicht von der wechselnden Form irgendwelcher Fortsätze abhängt, merkwürdigerweise variabler als das vorhergehende Maß. Der Variationskoeffizient ist 6,737, die Standardabweichung + 1,381, der Mittelwert 20,5 mm. Die Plusvariante

dieses Maßes ist Nr. 12 mit 24,5, Minusvariante Nr. 14 mit 18 mm. Auch in dieser Dimension weisen die männlichen Tiere höhere Werte auf, und zwar 21,5—24,9 -28 mm. Bei der Shetland- und Blackfaced-Rasse mögen das folgende Werte beweisen: 20—20,9—21,5 gegenüber 22 —26,1—30 und 24—25,1—26 gegenüber 25—29,6 —36 mm. Gleichzeitig ist daraus ersichtlich, daß die Variabilität bei den Böcken größer ist. Die Werte für die beiden noch fehlenden Rassen sind: Nord Wales ♀ 20—21,1—22, ♂ 20 und 24,5; Dorset horned ♀ 30,5 und 31 mm. Bei dem Vergleich der Rassen in Bezug auf diese Dimension fällt die weitgehende Übereinstimmung der beiden Wales- und der Shetland-Schafe auf. Die Minusvariante der Blackfaced-Rasse ist zwar um 0,5 mm kleiner als die Plusvariante der Süd-Waleser, ist dagegen von den anderen beiden kleinen Rassen klar getrennt. Bei weitem an erster Stelle stehen wiederum die Dorset-Schafe. Im männlichen Geschlecht verwischen sich diese Unterschiede infolge der großen Variationsbreiten stark.

Die Höhe der hinteren Gelenkfläche werde ich für den Epistropheus nicht gesondert behandeln, sondern im Zusammenhang mit den übrigen Halswirbeln.

Der 3. bis 7. Halswirbel.

Die letzten fünf Halswirbel weisen in der äußeren Form große Ähnlichkeit auf. Die Längsdimensionen nehmen kaudalwärts ab. Etwa beim fünften Halswirbel entsprechen die Proportionen ungefähr einem Würfel.

Die Länge am Boden des Wirbelkanals habe ich für die einzelnen Rassen und Geschlechter in Ogiven (Nr. 1) zusammengestellt. Wie daraus hervorgeht, sinkt diese Dimension bei den weiblichen Tieren außerordentlich gleichmäßig vom Epistropheus bis zum 7. Halswirbel. Der Verlauf der Kurve ist in diesem Teil fast mathematisch gerade. Zum Unterschied davon läßt der absteigende Ast der Ogive für die männlichen Tiere beim dritten Halswirbel eine ausge-

sprochene Krümmung nach unten erkennen. In geringerem Grade ist das auch bei den Nord-Wales-Muttern der Fall, die sich also auch in dieser Beziehung den Böcken nähern.

In der folgenden Tabelle stelle ich die Variationsreihen der einzelnen Wirbel einander gegenüber, und zwar zunächst für die weiblichen Süd Wales-Schafe. Der Vollständigkeit halber nehme ich den ersten und zweiten Halswirbel mit auf.

Halswirbellängen Süd Wales ♀

HW.	M	σ	v	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Nr.																														
1.	19,2	1,30	6,77	1·		1·		4:	4	8:	2																			
2.	38,8	1,88	4,96																											
3.	35,2	1,86	5,28																											
4.	32,5	1,57	4,82																											
5.	28,9	1,64	5,68																											
6.	23,8	0,90	3,78																											
7.	19	1,11	5,85			2:	4:	7:	4	2		2:	7:	6·	5·		3:	2·	2·	4·	7·	2:	1·	—	2·	5:	2·	4	3	2		1	6	1	2
																					1	4	5:	3	3	3								

Wie schon erwähnt, lassen die rechts neben den Zahlen stehenden Punkte erkennen, wieviel Originaltiere der betreffenden Klasse angehören. Ihre Werte liegen zum größten Teil unter dem Mittel und erweitern die Variatonsreihe nach dem negativen Ende. Dadurch wird mindestens zum Teil die Höhe des Variationskoeffizienten bedingt. Dieser hat seinen weitaus größten Wert beim Atlas, den kleinsten beim 6. Halswirbel. Bei den übrigen Halswirbeln gruppiert er sich um den Wert 5.

Ein Vergleich der Wirbellängen für die einzelnen Rassen und Geschlechter habe ich bei den beiden ersten Halswirbeln bereits angestellt. Bei den übrigen will ich das Ergebnis der Ogive ergänzen durch die Gegenüberstellung der Variationsreihen für zwei Wirbel, den 3. und 6. Der Grund für diese Wahl liegt darin, daß ersterer die größte Länge (nach dem Epistropheus) hat, bei letzterem der Variationskoeffizient besonders niedrig ist.

Die Länge des 3. Halswirbels.

	M	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Süd Wales ♀	35,2			1	—	2	5	2	4	3	2				
» » ♂	31,5		1	3	1	1									
Nord Wales ♀	34,4				1	1	1	—	—	—	1				
» » ♂	31,5	1	—	—	—	—	1								
Shetland ♀	34,9	1	—	—	—	—	1	1	1	3					
» ♂	32,9	1	—	1	—	1	—	1	—	1					
Blackfaced ♀	36,9						1	1	—	4	—	—	1		
» ♂	35,6			1	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1
Dorset horned ♀	39										1	—	1		

Die Länge des 6. Halswirbels.

	M	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Süd Wales ♀	23,8				2	7	6	5							
» » ♂	22,3		1	1	2	1	—	1							
Nord Wales ♀	24,1				1	2	—	—	—	1					
» » ♂	23,5				1	—	—	1							
Shetland ♀	23,7	1	—	—	—	2	1	2	1						
» ♂	23,2		1	1	—	2	—	1	1						
Blackfaced ♀	25,5					2	—	1	2	2					
♂	26,5				1	—	1	—	1	—	—	1	—	1	
Dorset horned ♀	28									1	—	1			

Wie schon aus der Ogive hervorgeht, sind die Wirbellängen bei den Böcken stets niedriger als bei den Mutterschafen. Die einzige Ausnahme bildet in meinem Material der 6. Halswirbel bei den Blackfaced-Schafen. Die Rassenunterschiede treten demgegenüber zurück. Zwischen Süd Wales, Nord Wales und Shetland sind sie sehr gering. Sichtlich größere Werte weisen die Blackfaced auf, und an der Spitze stehen auch hier die Dorset horneds. Trotzdem transgredieren sie beim 3. Halswirbel noch mit den kleinsten Rassen, beim 6. dagegen nicht mehr, wenn man von der extremen Plusvariante Nr. 29 absieht.

Anschließend habe ich die Summen der Längen des 2. bis 7. Halswirbels in einer Tabelle zusammengestellt.

Längensumme 2. bis 7. Halswirbel.

	M	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	115	220
Süd Wales ♀	177,1					1·	3:	3·	5:	2	5						
» » ♂♀	164,8				2	2	1	—	1								
Nord Wales ♀	176,						1	2	—	—	—	1					
» » ♂♀	166,				1	—	—	1									
Shetland ♀	177,6		1	—	—	—	—	2	—	1	2	1					
» ♂♀	170,6			2	—	—	1	1	—	—	2						
Blackfaced ♀	190,1								1	1	2	—	2	1			
» ♂♀	187,7					1	—	—	1	1	—		1	—	—	—	1
Dorset horned ♀	201,3												1	—	1		

Daraus geht klar hervor, daß die Mutterschafe stets einen längeren Hals haben als die Böcke. Auch Rassenunterschiede sind deutlich erkennbar. Sie wirken sich in derselben Weise aus wie bei dem 6. Halswirbel, jedoch erscheint die Überlegenheit der Dorset horneds hier noch größer. Sie transgredieren nur noch mit Blackfaced.

Die Höhe des Wirbelkanals, die bei dem Epistropheus den größten Wert innerhalb der gesamten Columna vertebralis aufweist, fällt bis zum nächsten Wirbel steil ab, um bei diesem oder dem 4. die geringste Größe des Abschnitts zu erreichen. Hierbei spielen anscheinend Unterschiede des Geschlechts eine wesentliche Rolle. Bei den Böcken ist die Höhe des Wirbelkanals stets beim 3. Halswirbel am kleinsten. In meinem Material findet sich nur eine einzige Ausnahme, Nr. 31 (Nord Wales), während bei den Mutterschafen dieses Maß beim 3. und 4. Halswirbel häufig gleich ist, oft sogar bei letzterem größer. Diese Unterschiede kommen auch in der Ogive klar zum Ausdruck. Von dem tiefsten Punkte steigt die Kurve kaudalwärts an und erreicht bei dem 6. oder 7. Halswirbel den Höchstwert (nach dem Epistropheus). Die Höhe des Wirbelkanals wird durch Ogive Nr. 2 graphisch dargestellt.

In der folgenden Tabelle habe ich sämtliche Werte der Süd Wales-Muttern in Variationsreihen zusammengestellt.

Höhe des Wirbelkanals Süd Wales ♀

HW.	M	6	v	9	10	11	12	13	14	15
Nr.										
2.	13,9	0,70	5,05					8::	6·	5
3.	10,5	0,55	5,24	2·	9:	8:				
4.	10,6	0,56	5,23	1·	13::·	5	1			
5.	11,3	0,56	4,93		3:	12::	5			
6.	12,2	0,70	5,71			4:	9:	6		
7.	12	0,65	5,41			5:	11::	3		

Bemerkenswert ist die Stellung der Originaltiere. Im allgemeinen nähern sich ihre Werte zwar auch hier dem negativen Ende der Variationsreihen, beim 3. Halswirbel jedoch umgekehrt dem positiven. Der Variationskoeffizient ist für die einzelnen Wirbel wenig verschieden. Er ist am niedrigsten beim 5. Halswirbel mit 4,93, am höchsten beim 6. mit 5,71.

Die Unterschiede zwischen den Rassen sind, wie aus der Ogive hervorgeht, gering. Die Mittelwerte der größten und der kleinsten Rasse liegen nur um rund 1,5 mm auseinander, Die Reihenfolge wäre, mit der größten begonnen: Blackfaced, Dorset horned, Süd Wales, Nord Wales Shetland. Es ist auffällig, daß die Dorset horned in Bezug auf diese Dimension nicht an erster Stelle stehen wie sonst, sondern erst an zweiter. Der Querschnitt des Wirbelkanals ist bei ihnen zwar am größten, aber ist verhältnismäßig niedrig, wie die Ogive zeigt.

Die Lochbreite des Wirbelkanals wird durch Ogive Nr. 3 in ihrem Verlauf dargestellt. Ebenso wie die der Höhe verläuft sie ebenfalls nicht gerade, sondern weist im Epistropheus und an den Hauptverzweigungsstellen der Nervenbündel die größten Werte auf. Die geringste Breite besitzt bei den Böcken im allgemeinen wiederum das Foramen vertebrale des 3., bei den Mutterschafen das des 4. Halswirbels, doch kommen zahlreiche Ausnahmen vor. Bei allen Individuen ist dagegen das Foramen vertebrale des 7. Halswirbels am breitesten innerhalb des zur Erörterung stehenden Abschnittes. Zur Darstellung der Werte und der Variabilität dieses Maßes, habe ich folgende Tabelle zusammengestellt:

Breite des Wirbelkanals beim 7. HW.

		M	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5
Süd Wales	♀	15		1	—	4	3	2	4	4	1		
» »	♂	14,8			2	—	1	2	—	—	1		
Nord Wales	♀	14,4		1	—	—	1	2					
» »	♂	16,3							1	—	—	1	
Shetland	♀	14,6	1	—	1	1	—	1	2	1			
»	♂	15,			1	—	1	2	1	—	1		
Blackfaced	♀	16,9								1	1	3	2
»	♂	16,6								2	1	1	1
Dorset horned	♀	17,5											2

Gesetzmäßigkeiten in Bezug auf das Geschlecht sind nicht erkennbar. Die Blackfaced- und Dorset horned-Schafe kommen der Reihenfolge nach wieder an erster Stelle, jedoch transgredieren die ersteren mit allen Rassen, ausgenommen Nord Wales, letztere dagegen nur mit der ihnen folgenden Rasse, den Blackfaced-Schafen.

Die Dornfortsatzhöhe. Der Processus spinosus ist bei allen Halswirbeln, mit Ausnahme des Epistropheus und des 7. Halswirbels völlig zurückgebildet. Seine Form, Größe und Richtung ist außerordentlich variabel. Beim 3. und 4. Halswirbel stellt er meist nur eine kleine, rauhe Beule dar, die bald nach einer, bald nach beiden Längsrichtungen in eine flach abfallende Knochenleiste ausläuft. Die Höhe dieses Fortsatzes vom Oberrande des Foramen vertrebrale gemessen, ist dementsprechend gering. In einem Falle (3. Halswirbel bei Nr. 7) habe ich nur 3 mm gemessen. Die durchschnittliche Höhe ist für den 3. und 4. Halswirbel bei den Muttertieren rund 8 mm, bei den Böcken bedeutend mehr, 14—15, bei denen der Blackfaced-Rasse sogar 22 mm. Dieses Maß kann bei knochenreichen Tieren noch überschritten werden. So weist Nr. 55 die Werte 32 und 33 mm auf. Der Processus spinosus des 5. und 6. Halswirbels ist bereits als Dornfortsatz anzusprechen. Er sitzt am cranialen Ende des Arcus ventralis und ist stets nach vorn geneigt. Nach hinten läuft er gewöhnlich in eine Knochenleiste aus. Die Höhe wächst vom 3. zum 6. Halswirbel allmählich an, um bei dem 7., der den Übergang zu den Rückenwirbeln bildet, einen wesentlich höheren Wert zu erreichen. Bei den Böcken beginnt die Höhe schon beim vorletzten Halswirbel stark anzuwachsen. Die Richtung des Processus spinosus ist beim 7. Halswirbel individuell verschieden. Es kommt sowohl eine craniale wie auch eine kaudale Neigung vor, die sich aber stets der Senkrechten nähert. Die Variabilität dieses Maßes ist außerordentlich groß, so daß es sich zur Rassendiagnostik nicht eignet. Dagegen ist die Höhe des Dornfortsatzes, besonders bei dem letzteren Halswirbel, für die Geschlechter sehr verschieden, und zwar ist sie bei Mutterschafen stets beträchlich niedriger als bei Böcken.

Die größte Breite der Halswirbel entspricht dem Abstand der beiden Querfortsätze von einander. Die Größe dieser Dimension, die beim Epistropheus am geringsten ist, wächst bis zum 4. Halswirbel an, sinkt dann bis zum 6., um wieder zu steigen. Bei der Betrachtung der Ogive (Nr. 4)

fällt der fast geradlinige Verlauf vom 2. bis 6. Halswirbel auf, der für alle weiblichen Individuen charakteristisch ist. Im Gegensatz dazu ist dieselbe Kurve für die männlichen Tiere stark nach oben gekrümmt. Der Scheitelpunkt am 4. Wirbel ist bei ihnen weit ausgeprägter und liegt über dem entsprechenden Wert des 7. Halswirbels. Die größte Breite der Halswirbel der Böcke übersteigt regelmäßig die der Mutterschafe, und zwar wie schon ausgeführt, im größten Maße beim 4. Wirbel, aber auch bei den ihm benachbarten. Über die Größe und die Variabilität der Wirbelbreiten bei den weiblichen Süd Wales-Schafen mögen folgende Zahlenreihen Aufschluss geben.

Halswirbelbreiten Süd Wales ♀

HW. Nr.	M	6	v	35	36,5	38	39,5	41	42,5	44	45,5	47	48,5	50
1.	40	2,24	5,60	2·	1·	—	9:	3	4	1·				
3.	41,9	3,12	7,44	1·	—	2·	5:	1·	3	3	4·	1		
4.	44,8	3,43	7,66			1·	2:	2	2·	2·	3	3	4	1
5.	44,2	2,55	5,76				3:	2:	1	5·	5·	3	1	
6.	42,2	1,97	4,67				5:	1	7:	5	—	1		
7.	45,2	1,84	4,08				1·	—	1·	5:	6·	5		

Die Variabilität steigt also zunächst an, erreicht bei dem 4. Halswirbel den Höchstwert und fällt rasch ab, um bei dem 7. am niedrigsten zu werden. Die Feststellung Kostoffs[1]), daß mit der von den übrigen Halswirbeln abweichenden Gestalt der Querfortsätze beim 6. und 7. Halswirbel eine größere Variabilität der »größten Breite« verbunden ist, trifft für mein Material also nicht zu, ich kann sogar das Gegenteil feststellen.

Bei den Variationsreihen liegt verschiedentlich Mehrgipfeligkeit vor. Der Hauptgrund liegt in diesem Falle zweifellos darin, daß die Spielräume in Anbetracht der geringen Individuenzahl zu klein sind. Ich habe sie jedoch nicht vergrößert, um die Unterschiede zwischen den Maßen der einzelnen Wirbel nicht zu verwischen. Der Hauptzweck der obigen Tabelle soll die Gegenüberstellung sein. Ferner wäre bei

1) Kostoff: Untersuchungen der Skelette an Schweizer Schafrassen . . . . Diss. Halle 1924.

größeren Spielräumen der zweite Grund für die mangelhafte Verteilung nicht erkennbar gewesen, das nicht einheitliche Material. Die Minusvarianten in den obigen Reihen stellen fast ausschließlich Originaltiere dar. Beim 7. Halswirbel sind es Nr. 18 und 20. Von den 5 Individuen, die beim 6. Halswirbel den Klassenwert 39,5 aufweisen, sind 3 Originaltiere, unter den 5 Tieren der zwei kleinsten Klassen des 5. Halswirbels sind es 4. Die drei kleinsten Maße des 4. Halswirbels werden sämtlich von Originaltieren gestellt, von den dreien des 3. Halswirbels sind es zwei, ebenso auch beim Epistropheus. Die betreffenden Originaltiere sind Nr. 18 (345), Nr. 7 (342), Nr. 20 (347) und in einem Falle Nr. 6 (343). Leider befindet sich in obigem Material keine Nachkommenschaft eines dieser Tiere, so daß nicht festzustellen ist, ob die gefundenen Unterschiede im Genotypus oder nur im Phaenotypus begründet sind oder in beiden. Ich werde dieses Problem noch an Hand anderer Dimensionen erörtern.

Die Größe und Variabilität der Wirbelbreite bei den anderen Rassen und Geschlechtern will ich am 4. und 6. Halswirbel näher auseinandersetzen.

Breite am 4. Halswirbel.

	M	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	...	84
Süd Wales ♀	44,8		3	4	5	7	1	—	—	1	1				
» » ♂	53,5					1	3								
Nord Wales ♀	41,9		1	2	1										
» » ♂	43,3			1	1										
Shetland ♀	43,1	1	—	2	3	1									
» ♂	53,4		1	—	—	1	—	—	2	1	1				
Blackfaced ♀	51,1					2	3	2							
» ♂	65					1	—	—	—	—	1	1	1	...	1
Dorset horned ♀	61,3								1	—	—	1			

Ausnahmslos sind die Maße der Böcke variabler und, wie schon festgestellt, größer als die der Mutterschafe. Den breitesten Halswirbel haben die Dorset horneds, die mit keiner Rasse transgredieren. Ihnen folgen die Blackfaced, die wohl mit den beiden nächsten, Süd Wales und Shetland, nicht aber mit der kleinsten Rasse, den Nord Walesern transgredieren.

Breite am 6. Halswirbel.

	M	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60 . . . 68
Süd Wales ♀	42,2			2	4	9	3	1						
» » ♂	47,1					1	1	2	1	—	1			
Nord Wales ♀	40,9			1	1	2								
» » ♂	42,5				1	—	1							
Shetland ♀	41,1		1	1	1	4								
» ♂	45,6		1	—	—	—	2	1	1	1				
Blackfaced ♀	49,9							1	4	1	1			
» ♂	56,6					1	—	—	—	—	—	—	2	1 . . . 1
Dorset horned ♀	55,5										1	—	—	1

Die obige Feststellung bezüglich des Unterschieds der Geschlechter trifft auch hier vollkommen zu. Das über den Rassenunterschied Gesagte ist dahin zu erweitern, daß die Blackfaced-Schafe den Nord Wales und Shetländern in dieser Dimension mit Sicherheit überlegen sind, mit den Süd-Wales-Muttern transgredieren sie nur durch eine extreme Variante. Zwischen den drei kleinsten Rassen sind auch hier keine wesentlichen Unterschiede vorhanden.

Die größte Länge der Halswirbel, der Abstand der cranialen und kaudalen Gelenkfortsätze, nimmt, ebenso wie die Körperlänge, vom 2. bis zum 7. Halswirbel gleichmäßig ab. Für die weiblichen Süd Wales-Schafe zeigt das die folgende Zusammenstellung.

HW.	M.	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51
3.	45,3							1	—	3:	4:	4·	6·	2
4.	42,1							2·	4:	5·	7:	1	1	
5.	37,1					2·	7::	7·	3	1				
6.	33,6			1·	3·	9:	6·							
7.	32,4		1·	3:	7:	6	1	1						

Die Werte der Originaltiere verteilen sich bei diesem Maß mehr als bei anderen auf die ganze Breite der Variationsreihe. Nur beim 7. und 5. Halswirbel bilden sie Minusvarianten.

Die übereinstimmend gleichmäßige Abnahme der beiden Längsdimensionen der Halswirbel vom cranialen zum kaudalen Ende des Abschnittes wirft die Frage nach der Relation zwischen beiden auf. Aufschluß hierüber mag folgende Tabelle geben, die die Entfernung der Gelenkfortsätze in Prozenten der Wirbelkörperlänge darstellt.

HW.	M	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	‰
3.	128,7	3·	7:	6·	3·	1·										
4.	129,5	4	6:	6:	4:											
5.	128,4	3	11::	5:	1											
6.	140,7			2·	7·	7:	2	—	1							
7.	170								2·	6:	1	4·	4	—	2·	

Das Verhältnis der Entfernung der Gelenkfortsätze zur Corpuslänge ist also für den 3. bis 5. Halswirbel gleich, und zwar rund 1 : 1,3. Es ändert sich jedoch bei den zwei folgenden Wirbeln zu den Nennern 1,4 und 1,7. Dieses Verhältnis variiert in den vier erstgenannten Reihen sehr wenig, in der letzten dagegen wesentlich stärker. Zur Beurteilung der Variation ist es allerdings erforderlich, die Spielräume entsprechend dem gestiegenen Mittelwert zu vergrößern. Es entsteht dann folgende Reihe:

156	163	170	177	184	191
5	4	6	2	2	

die jedoch an der Feststellung nichts ändert. Wie wenig variabel die Relation beispielsweise beim 4. Halswirbel ist, geht daraus hervor, daß der Variationskoeffizient der Reihe nur 3,94 beträgt.

Die Größe der zur Erörterung stehenden Dimension bei den anderen Rassen ist aus folgender Zusammenstellung zu ersehen, die die Mittel- und Grenzwerte enthält. Die ersteren sind durch Unterstreichen hervorgehoben.

Die größte Länge bei den Halswirbeln.

		3. HW.	4. HW.	5. HW.	6. HW.	7. HW.
Süd Wales	♀	37 -45,3-50	38 -42,1-47	34 -37,1-41	30 -33,6-36	28 -32,4-37
» »	♂	40 -41,3-42,5	36,5-39,4-44	34,5-36,3-40	31 -33,1-37,5	29,5-32,2-39,5
Nord Wales	♀	42,5-45,9-51	40 -43,1-48	35 -36,3-40	31 -32,6-35	29,5-30,9-33
» »	♂	40 -41,8-43,5	37 -38 -39	32 -34 -36	32 -32 -32	28,5-29,3-30
Shetland	♀	38 -44,2-47	35,5-43,1-46,5	31,5-37,1-40	28,5-33,2-36,5	27 -31,3-34,5
»	♂	40 -45,2-50	38 -42,1-45,5	32,5-37,4-40	29,5-33,1-36,5	28 -32,6-38
Blackfaced	♀	45,5-49 -51,5	43,6-46,1-49	37 -40,1-43	34,5-36,8-41	33,5-36 -41
»	♂	43 -47,1-51	39,5-44,8-52	35 -40,6-48,5	32,5-36,8-42	29,5-36,1-41,5
Dorset horned	♀	50 -50,8-51,5	45,5-47,8-50	41 -42,5-44	39 -40 -41	40 -40,5-41

Die Entfernung der caudalen und cranialen Gelenkfortsätze ist bei Böcken im allgemeinen kürzer als bei Mutterschafen. Die wenigen Ausnahmen lassen sich durch die geringen Individuenzahlen erklären.

Zur Rassendiagnostik ist dieses Maß wenig geeignet. Die drei kleinsten Rassen weisen keine nennenswerten Unterschiede auf, bei den Blackfaced ist diese Dimension größer. Die Überlegenheit ist jedoch nur an den Mittelwerten erkennbar, da zahlreiche Übergänge vorhanden sind. Die Werte der größten Rasse, der Dorset horneds, transgredieren mit denen der vorhergehenden zwar weitgehend, mit denen der drei kleinsten jedoch in den meisten Fällen nicht mehr.

Die Höhe der hinteren Gelenkfläche steigt vom Epistropheus beginnend gewöhnlich leicht an bis zum 5. Halswirbel, um dann steiler abzufallen, so daß sie beim 7. den kleinsten Wert innerhalb des Abschnitts hat. Der Gipfelpunkt der gedachten Ogive verschiebt sich häufig zum 4., 3. auch 6. Halswirbel. Für die Süd Wales-Muttern zeigt das folgende Tabelle:

HW. Nr.	M	6	v	13	14	15	16	17	18	19
2.	16,3	1,04	6,38			6:	4:	7	2	
3.	17	1,00	5,96			1·	6:	9:	3	1
4.	17,1	0,88	5,14				6::	8:	5	1
5.	17,2	0,58	3,37				3·	14::·	2	1
6.	16,6	0,76	4,59			1·	10:	8:	1	
7.	15,1	0,86	5,71	1·	6:	7:	5			

Die Variabilität ist beim Epistropheus sehr groß. Das wird zum Teil durch die Werte der Originaltiere verursacht. Der Variationskoeffizient sinkt mit steigendem Mittelwert und erreicht beim 5. Halswirbel seine geringste Größe, um bei den beiden letzten Wirbeln wieder zu steigen. Für die übrigen Rassen und Geschlechter bringe ich nur die Mittel- und Grenzwerte des Maßes. Die ersteren sind wieder unterstrichen.

Höhe der hinteren Gelenkfläche bei den HW.

		2. HW.	3. HW.	4. HW.	5. HW.	6. HW.	7. HW.
Süd Wales	♀	15 -16,3-18	15 -17 -19,5	16 -17,1- 19,5	16 5- 17,2 -19	15 -16,6 -18	13,5 -15,1 -16,5
» »	♂	16,6-18,7-21,5	18 -19,4 -22	19 -19,8 -22,5	18,5 - 9,6 -22	16 -18,3 -20	15,5 -17,3 -18,5
Nord Wales	♀	15 -16 -17	15 -16,5 -18	16 -17,1-18	16 -16,5 -17	15,5 -15,9 -16	15 -15 -15
» »	♂	16 -17.5-19	16,5-18,3-20	17 - 8 -19	17 -17,3 -17,5	16 -17 -18	15 -15,3 -15,5
Shetland	♀	13 -16,1-18,5	14 -16,7 -18,5	15 - 17 -19	15 -.6,9 - 9	14,5 -16,6 -18	14 - 5,1 -16,5
»	♂	15 -18,8-19	16 -18,8 -2)	16 -18,8 -21	16,5 -19,2 -21	16,5- 19,5 -22	15 -17,7 -20
Blackfaced	♀	17 -19 -20	18 -19,4 -21	18 -19,9 -21	19 - 20,1-21,5	18,5 -19,1 -20	16 - 7 - 8
»	♂	18,5-21,6-24	19 -22,6 -27	19 -23,4 -26	19,5-23,7-26,5	18 -22,5 -25	16 -20 -23
Dorsethorned	♀	20 -21 -22	22 -22,5 -23	23 -23,3 -23,5	22,5-23,3-24	22,5 -22,8 -23	19 -19,5 -20

Die in der umseitigen Tabelle eingerahmten Zahlen stellen die größten Mittelwerte innerhalb der einzelnen Rassen dar, bezeichnen also den Gipfelpunkt der gedachten Ogive.

Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern sind bei dieser Dimension besonders groß. Die Mittelwerte der Böcke liegen ausnahmslos wesentlich höher als die der Mutterschafe. Auch für die Rassendiagnostik gibt die Tabelle wertvolle Aufschlüsse. Die drei kleinsten Rassen unterscheiden sich zwar nur unwesentlich, aber die Überlegenheit der Blackfaced und besonders der Dorset horneds ist bedeutend. Die letzteren transgredieren mit keiner anderen Rasse, wenn man von dem Epistropheus absieht, bei dem das positive Extrem der Blackfaced den kleinsten Wert der Dorset horneds erreicht.

2. Die Rückenwirbelsäule.

Dieser Abschnitt der Columna vertebralis ist charakterisiert durch die Verbindung seiner Wirbel mit den Rippen und die dadurch bedingte Form der Querfortsätze, die sehr schwach entwickelt sind und eine Gelenkgrube für das Tuberculum der Rippe aufweisen. Die Grube für das Capitulum costae wird von den lateralen Rändern der sich berührenden Gelenkflächen zweier aufeinander folgenden Wirbel zu gleichen Teilen gebildet. Ferner ist für diesen Abschnitt kennzeichnend die starke Entwicklung der Dornfortsätze, die für die Skelettmechanik von größter Bedeutung ist. Wirbelkopf und -Pfanne sind nur bei den ersten Rückenwirbeln gut ausgebildet, bei den folgenden werden sie immer flacher, so daß man nur noch von Gelenkflächen reden kann.

Die Rückenwirbelsäule ist stets der längste Abschnitt der Columna vertebralis, obwohl ihr Wirbel durchschnittlich die kürzesten sind. Der Grund ist die größere Zahl derselben, die beim Schaf normalerweise 13 beträgt. Ausnahmen hiervon sind jedoch nicht selten. In meinem Material besitzt ein Schaf, (Nr. 35 Shetland ♀), nur 12 Rückenwirbel, 5 andere 14. Es sind dieses Nr. 41 (Shetland ♂), Nr. 47 (Dorset horned ♀) und drei von den 5 Blackfacedböcken (Nr. 55, 57 und 58). Demgegenüber ist bemerkenswert, daß die 7 Mutterschafe der letzteren Rasse durchweg die Normalzahl 13 aufweisen, so daß es eine Eigentümlichkeit dieser Rasse zu sein scheint, daß nur das männliche Geschlecht Neigung zur Überschreitung der Normalzahl hat.

Die Abgrenzung der Rückenwirbelsäule nach hinten ist nicht immer scharf und eindeutig. Mehrfach habe ich Übergänge festgestellt. So ist bei Nr. 13 der erste Lendenwirbel seiner rechten Seite nach vollkommen als 14. Rückenwirbel anzusprechen und trägt dementsprechend auch eine Rippe, (mit einer Bogenlänge von 95 mm), während er links den normalen Querfortsatz eines Lendenwirbels besitzt. Bei Nr. 26 liegt dieselbe Anomalie unter Vertauschung der Seiten vor.

Eine andere Art des Überganges weist Nr. 44 auf. Hier ist nicht wie gewöhnlich der 12., sondern erst der 13. Wirbel der diaphragmatische. Außerdem weichen die Querfortsätze des 1. Lendenwirbels von der sonstigen Form ab. Beide sind ungewöhnlich schwach entwickelt und der linke zeigt das deutliche Bild einer verkümmerten, mit dem Wirbel verwachsenen Rippe. Bei Nr. 57 ist der 14. Rückenwirbel stark anormal gebaut. Die linke Rippe ist nur 31 mm lang und mit dem Wirbel verwachsen, die rechte ist anscheinend verloren gegangen. Durchaus zweifelhaft ist die Abgrenzung der Rücken- gegen die Lendenwirbelsäule bei Nr. 12, wo die Form der Querfortsätze des 1. Lendenwirbels es offen läßt, ob noch ein verkümmertes Rippenpaar existiert hat.

Die Länge des Wirbelkörpers hat ihren geringsten Wert beim 1. Rückenwirbel. Selten ist es der 2., noch seltener der 7. Rückenwirbel. Sie nimmt dann beim 2. zu und bleibt bis zum 7. konstant. Die Zunahme erstreckt sich bisweilen bis zum 3. Rückenwirbel. Beim 7. tritt hin und wieder eine Abnahme ein, die aber nur $^1/_2$, höchstens 1 mm beträgt. Beim 8. beginnt durchweg die Steigerung, die sich bis in die Lendenwirbelsäule hinein fortsetzt. Die Ogive Nr. 5 stellt die durchschnittliche Länge der Wirbelkörper für beide Geschlechter der Rassen getrennt dar. Die folgende Tabelle enthält die Variationsreihen der Süd-Wales-Mutterschafe für alle Wirbellängen.

RW. Nr.	M	6	v	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1.	17	1,04	6,10	2·	6:	7:	4	1									
2.	18,3	1,05	5,75		1.	4:	7:	7	—	1							
3.	18,9	1,09	5,79			2:	8::	4	5	1							
4.	19,1	0,99	5,19			1·	6:	8:	4	1							
5.	18,8	0,99	5,28		1·	1·	6:	8:	4								
6.	18,6	0,92	4,96			5:	6:	6	3								
7.	18,8	0,93	4,94			2:	8:	6·	3	1							
8.	19,7	1,09	5,52			1·	3·	7:	5·	3	1						
9.	20,6	1,13	5,48				1·	1·	10::	4	3	1					
10.	21,9	1,06	4,83					1·	1·	7:	6·	4	1				
11.	23	1,11	4,93						1·	—	6:	6:	6	1			
12.	24	1,12	4,68								3:	4:	6:	6	1		
13.	25,7	1,12	4,37									1·	3	6::	5·	4	1

Daraus ist zu ersehen, daß der Verlauf der Ogive nicht durch Zufälligkeiten beeinflußt wird, sondern dem Verhalten aller Individuen mit ausreichender Annäherung entspricht. Der Variationskoeffizient verhält sich, wenn man von den kleinen, unwesentlichen Schwankungen absieht, umgekehrt wie die absolute Größe. Er hat seinen Höchstwert beim 1. Rückelwirbel und sinkt mit ansteigender Ogive bis zum 13., um hier mit 4,37 den niedrigsten Wert zu erreichen. Die Verteilung der Einzelwerte innerhalb der Variationsreihen nähert sich trotz der immerhin geringen Individuenzahl der Binomialreihe in hohem Grade.

Der Vergleich der Rassen und Geschlechter auf der Grundlage der Mittelwerte, wie sie in der Ogive wiedergegeben sind, ergibt folgendes: Die Unterschiede zwischen den 3 kleinsten Rassen sind gering. Die Reihenfolge wäre, mit der kleinsten begonnen, Nord Wales, Shetland, Süd Wales. Mit größerem Abstand folgen dann die Blackfaced-Schafe und mit etwa demselben die Dorset horneds. Die Größe der Unterschiede zwischen den einzelnen Rassen will ich an 3 Wirbeln näher untersuchen, dem 1., 6. und 13. Außer dem 1. und letzten habe ich den sechsten gewählt, da hier die Ogive zu steigen beginnt und gleichzeitig der entsprechende Variationskoeffizient niedrig ist.

Länge des 1. Rückenwirbels.

	M	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Süd Wales ♀	17		2	6	7	4	1					
» » ♂	16,4		1	4	—	—	1					
Nord Wales ♀	15,6	1	1	1	1							
» » ♂	16			2								
Shetland ♀	16,9	1	—	1	3	2						
» ♂	17,2		1	2	1	2						
Blackfaced ♀	18,7				1	—	6					
» ♂	19,9			1	—	—	1	2	—	—	—	1
Dorset horned ♀	22,3									2		

Bei dem 1. Rückenwirbel, der nach den obigen Untersuchungen an den weiblichen Süd Wales-Schafen in bezug auf die Länge besonders stark variiert, transgredieren alle Rassen, mit Ausnahme der Dorset horneds untereinander.

Die Überlegenheit der letzteren über alle anderen Rassen ist sehr groß. Die nach der Größe der Mittelwerte sich ergebende Reihenfolge entspricht der für die Wirbellängen im allgemeinen angegebenen. Was die Unterschiede zwischen den Geschlechtern anbetrifft, so ist festzustellen, daß die Dimensionen der Böcke durchschnittlich über denen der Mutterschafe liegen. Eine Ausnahme bilden nur die Süd Waleser, die allerdings die größte Individuenzahl aufweisen.

Länge des 6. Rückenwirbels

	M	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Süd Wales ♀	18,6			5	6	6	3					
» » ♂	18,7			2	1	2	1					
Nord Wales ♀	17,9		1	—	3							
» » ♂	18				2							
Shetland ♀	18,2	1	—	—	3	3						
» ♂	18,5		1	1	2	—	2					
Blackfaced ♀	20,5						4	3				
» ♂	21,1					1	2	1	—	—	—	1
Dorset horned ♀	22,8								1	1		

Länge des 13. Rückenwirbels

	M	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Süd Wales ♀	25,7		1	3	6	5	4	1						
» » ♂	26,1		1	1	1	—	1	—	1					
Nord Wales ♀	25,1		1	1	—	1	1							
» » ♂	24,5		1	—	—	1								
Shetland ♀	25,7	1	—	—	2	—	2	1						
» ♂	26,1	1	—	1		2	—	1	1					
Blackfaced ♀	28,9						1	3	2	—	1			
» ♂	30,2					1	—	—	1	1	1	—	—	1
Dorset horned ♀	32,3											2		

Die beiden Tabellen für den 6. und 13. Rückenwirbel bestätigen im allgemeinen die bei dem ersten gemachten Feststellungen. Die Reihenfolge der Rassen bleibt unverändert bestehen. Bei dem 6. Rückenwirbel transgredieren die Blackfaced mit den beiden kleinsten Rassen, Nord Wales und Shetland nicht. Die Rassenunterschiede kommen hier allgemein besser zur Geltung, da die Variabilität gering ist. Die Durchschnittswerte für das männliche Geschlecht liegen auch bei der Länge des 6. und 13. Wirbels über denen der weiblichen Tiere. Die Differenzen sind jedoch teilweise sehr gering. Eine Ausnahme bilden hier die Nord Waleser bei

dem 13. Rückenwirbel. Da von dieser Rasse nur 2 männliche und vier weibliche Individuen zur Verfügung standen, handelt es sich wahrscheinlich um eine Zufallserscheinung, der kein Wert beizumessen ist.

Anschließend möge ein Vergleich der Summen der Rückenwirbellängen folgen.

Summe der Rückenwirbellängen

			230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330 . . 380
Süd Wales	♀	264,3	1	1	6	5	4	2	1				
	♂	264,8		2	1	1	1	1					
Nord Wales	♀	255,6	1	—	1	1	1						
„ „	♂	251		1	—	1							
Shetland	♀	265,3			2	2	2						
„	♂	268,8	1	1	1	—	-	1	2				
Blackfaced	♀	291,7					1	3	1	2			
„	♂	320,2							2	1			1 1
Dorset horned	♀	322										1	1

Auch hierdurch wird an dem früher Konstatierten nichts wesentlich geändert. Die bei dem 1. und 13. Rückenwirbel aufgestellte Rassendiagnostik trifft auch auf obige Dimension vollkommen zu. Der Mittelwert für Shetland ♀ liegt hier nur deshalb über Süd Wales ♀, da das sehr kleine Tier Nr. 37 nicht berücksichtigt werden konnte, dessen 11. Rückenwirbel verloren gegangen ist. Würde die Länge des 11. Rückenwirbels aus dem Mittel der beiden benachbarten ergänzt und eingesezt werden, so würde der Mittelwert für Shetland weiblich nur 261,3 mm betragen.

Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern sind bei den kleinsten Rassen so gering, daß Folgerungen daraus nicht gezogen werden können. Bei den Blackfaced-Schafen haben die Böcke einen bedeutend längeren Rücken als die weiblichen Tiere, da drei von den fünf Böcken 14 Rückenwirbel besitzen, während bei den Mutterschafen stets nur 13 vorhanden sind.

Der Einfluß der Zahl der Rückenwirbel auf die Gesamtlänge dieses Abschnittes ist sehr groß. In allen Fällen haben die Individuen mit 14 Wirbeln den, auf die Columna vertebralis bezogen, längsten Rücken, das eine Exemplar mit 12 Wirbeln den kürzesten. Bei Behandlung der Gesamtwirbelsäule werde ich hierauf noch zurückkommen.

Die Höhe des Wirbelkanals ist innerhalb der Rückenwirbelsäule stets an deren cranialem Ende am größten. Sie nimmt vom 1. zum 2. Rückenwirbel sehr schnell, von hier an immer langsamer ab, so daß sie schließlich eine längere Strecke konstant bleibt. Meist ist das vom 9. bis 13., zuweilen sogar vom 5. bis 13. der Fall. Den geringsten Wert hat diese Dimension innerhalb der ganzen Columna vertebralis durchschnittlich beim 11. Rückenwirbel. Die Mittelwerte der Lochhöhe gibt Ogive Nr. 2 für beide Geschlechter aller Rassen an. Die Unterschiede zwischen ihnen sind, wie daraus hervorgeht, sehr gering. Die größten Differenzen der Mittelwerte betragen rund 1 mm, sie sind also geringer als die einzelnen Variationsbreiten. Bemerkenswert ist, daß die Ogive der Dorset horneds sich mit der der Blackfaced-Schafe ziemlich genau deckt, während sie bei anderen Dimensionen regelmäßig bedeutend höher verläuft. Die ersteren haben also eine relativ geringere Wirbelkanalhöhe.

Die Variabilität dieses Maßes ist, wie ich bei den Süd Wales-Muttern festgestellt habe, durchaus nicht geringer als die anderen Dimensionen. Das geht aus folgenden Zahlenreihen hervor, in denen ich für jeden Wirbel die durchschnittliche Lochhöhe, die Standardabweichung und den Variationskoeffizienten angebe.

RW. Nr.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
M in mm	10,5	8,8	8,6	8,3	8,2	8,1	8,1	8	7,8
6 =	0,58	0,56	0,42	0,40	0,43	0,38	0,41	0,45	0,40
v =	5,53	6,40	4,83	4,78	5,28	4,74	5,02	5,59	5,13

RW. Nr.	10.	11.	12.	13.
M in mm	7,75	7,75	7,8	7,9
6	0,37	0,46	0,40	0,43
v =	4,79	5,95	5,17	5,41

Der Variationskoeffizient ist ziemlich konstant und liegt etwas über fünf. Nur der des 2. Rückenwirbels hat einen wesentlich höheren Wert. Das erklärt sich dadurch, daß die Wirbellochhöhe bei den einzelnen Individuen sehr verschieden schnell abnimmt. Die Änderungen von v sind im übrigen unregelmäßig.

Die Breite des Wirbelkanals hat, wie aus der Ogive (Nr. 3) hervorgeht, ebenso wie die Höhe beim 1. Rückenwirbel den größten Wert innerhalb des zur Erörterung stehenden Abschnittes. Sie nimmt ebenfalls zunächst schnell, dann langsamer ab, um etwa vom 8. Rückenwirbel an annähernd konstant zu bleiben. Am geringsten ist die Lochbreite durchschnittlich beim 10. oder 11. Rückenwirbel, dann wächst sie bei den letzten Vertebrae thoracicae wieder etwas an. Die Größe der Maße und die Variabilität will ich am 11. Rückenwirbel näher untersuchen, da hier der Wirbelkanal meistens den kleinsten Querschnitt hat.

Breite des Wirbelkanals am 11. Rückenwirbel

	M	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5
Süd Wales ♀	9,6	1	1	3	6	7	2		
» » ♂	9,2		1	3	1	1			
Nord Wales ♀	8,5		1						
» ♂	9,3			1	1				
Shetland ♀	9		2	2	2				
» ♂	9,6			3	1	1	—	1	
Blackfaced ♀	10,1			1	—	3	2	1	
♂	9,9			1	1	1	2		
Dorset horned ♀	11						1	—	1

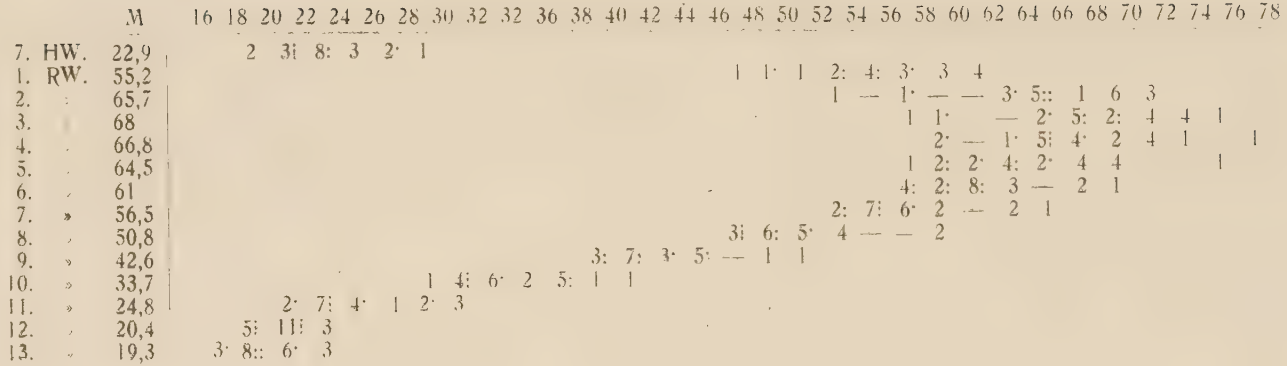
Die Variabilität dieses Maßes ist groß (Süd Wales ♀ = + 0,62; v = 6,44). Die Unterschiede zwischen den Rassen sind gering. Ihre Reihenfolge ist Nord Wales, Shetland, Süd Wales, Blackfaced, Dorset horned, wenn wir mit der kleinsten beginnen.

Die Länge des Dornfortsatzes, ist bei den Rückenwirbeln außerordentlich groß. Sie steigt beim 7., bei Böcken teilweise schon beim 6. Halswirbel, beginnend, sehr stark an, erreicht beim 3. Rückenwirbel den Höchstwert und nimmt bis zum caudalen Ende der Rückenwirbelsäule ab. Der Processus spinosus ist beim 1. Rückenwirbel unten sehr viel breiter als oben und läuft in eine Spitze aus. Mit der höheren Wirbelzahl werden die Kanten der Dornfortsätze allmählich parallel. Dementsprechend wird die obere Begrenzungsfläche, die beim 1. Rückenwirbel winzig ist, immer größer, bis sie dem Querschnitt des Processus entspricht.

Die dorsale Endfläche ist stets vom Knorpel bedeckt, der bei alten Tieren verknöchert und bei knochenreichen Individuen Wucherungen aufweist. Der Arcus ventralis, dem der Dornfortsatz entspringt, ist am cranialen Ende des Rückenabschnittes sehr stark, um nach dem caudalen Ende schwächer zu werden. Die ersten Dornfortsätze sind dorso-caudal gerichtet. Sie werden nach hinten allmählich steiler und nehmen beim 12. Rückenwirbel gewöhnlich eine senkrechte Stellung ein. Dieser ist also als diaphragmatischer Wirbel zu bezeichnen. Von der dorso-cranialen Richtung der folgenden Fortsätze ist wenig zu bemerken. Im Gegensatz zu der der Pferde ist sie annähernd senkrecht, die obere Kante des Processus läuft nur cranial in eine vorstehende scharfe Spitze aus, während sie nach hinten sanfter in die caudale Kante übergeht. Der Abstand der cranialen von der caudalen Kante des Processus spinosus ist bis etwa zum 10. Rückenwirbel ungefähr konstant und nimmt bei den folgenden stark zu. Am größten ist die Differenz zwischen dem 12. und 13. Rückenwirbel, von denen der letztere bereits die Dimension der Lendenwirbel hat.

Über die Größe und Differenzen der Mittelwerte aller Dornfortsatzlängen gibt Ogive Nr. 6 Auskunft. Die Reihenfolge der Rassen, nach der Größe geordnet, ist die schon für andere Dimensionen des Skeletts festgestellte. An der Spitze stehen wiederum die Dorset horneds ihnen folgen die Blackfaced-Schafe und dicht beieinander die übrigen drei Rassen. Im folgenden will ich eine Übersicht über die Variationsreihen bei den Süd Wales-Muttern geben.

Dornfortsatzlängen Süd Wales ♀



Die Variabilität dieses Maßes ist groß. Bei dem 3. Rückenwirbel, der durchschnittlich den längsten Dornfortsatz besitzt, ist die Standardabweichung 4,674 und der Variationskoeffizient 6,87. Die Verteilung der einzelnen Individuen innerhalb der Variationsreihen ist sehr unregelmäßig. Vom 1. bis zum 11. Rückenwirbel tritt eine Mehrgipfligkeit auf. Eine ausreichende Begründung hierfür vermag ich nicht zu geben. Zur Erklärung möchte ich jedoch anführen, daß Nr. 3 und Nr. 10 bei fast allen Wirbeln den längsten Dornfortsatz besitzen. Am kürzesten ist dieser bei Nr. 12, Nr. 18 und Nr. 7. Die beiden letzteren sind Originaltiere. Die übrigen vier Originaltiere nähern sich im allgemeinen dem Mittelwert und liegen verschiedentlich darüber. Der 3. Rückenwirbel hat nicht bei allen Tieren den längsten Processus spinosus. In dem obigen Material ist es bei 5 Exemplaren, also bei 25%, der vierte, bei einem ist der Dornfortsatz für die beiden genannten Wirbel gleichlang.

Für die übrigen Rassen will ich die Variationsreihen nicht bei sämtlichen Rückenwirbeln aufstellen, sondern nur für den 3., der im Durchschnitt stets den längsten Dornfortsatz besitzt.

Die Dornfortsatzlängen am 3. RW.

		M	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100 ... 125
Süd Wales	♀	68,8	2	—	7	6	5							
»	♂	80,8					2	1	1	—	1	1		
Nord Wales	♀	68,5		2	—	—	2							
»	♂	67			1	1								
Shetland	♀	69,7	1	—	2	2	1	1						
»	♂	86					2	—	1	—	1	—	2	
Blackfaced	♀	74,3			1	—	4	—	2					
»	♂	96,2			1	—	—	—	—	—	—	1	2	1
Dorsethorned	♀	77,5					1	—	1					

Auch hieraus ist die außerordentlich große Variabilität der Dimension erkennbar. Die Rassenunterschiede sind durch diese Variabilität vollkommen verwischt. Die Böcke haben, wie schon aus der Kurve zu ersehen war, einen erheblichen längeren Processus spinosus als die Mutterschafe.

Die größte Breite der Vertebrae thoracicae ergibt sich aus dem Abstand der beiden Querfortsätze. Sie

hat, wie Ogive Nr. 7 zeigt, beim 7. Rückenwirbel den geringsten Wert, beim 1. den größten. Der 13. Rückenwirbel hat einen geringeren Querdurchmesser als der erste. Ausnahmen hiervon sind jedoch nicht selten. Existiert noch ein 14. Wirbel, so ist stets dieser der breiteste. Der Verlauf der Ogive ist wenig regelmäßig. Auffällig ist, daß sie bei den Böcken und auch bei den Shetlandmuttern außer dem 7. Rückenwirbel noch einen Tiefpunkt beim 11. aufweist; bei den Blackfaced- und Shetlandböcken ist der 11. Wirbel sogar der schmalste.

Die Unterschiede der Rassen und des Geschlechts sind, wie aus der graphischen Darstellung hervorgeht, sehr groß. Die Reihenfolge ist mit der größten Rasse begonnen: Dorset horned, Blackfaced, Shetland, Süd Wales, Nord Wales. Der Querdurchmesser der Wirbel ist bei dem männlichen Geschlecht bedeutend größer als beim weiblichen. Die Variabilität dieses Maßes will ich zunächst wiederum an den Süd Wales Mutterschafen untersuchen.

Die Variationsreihen der Wirbelbreite bei Süd Wales ♀

RW. Nr.	M.	σ	v	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
1.	34,6	1,857	4,26										1.	1	2:	1·	4:	5	5	—	1	
2.	38,8	1,488	3,84						1	1·	2:	6·	4·	4·	1	1						
3.	37,7	1,875	4,97					2·	—	2:	4:	6·	4	2								
4.	36,9	1,905	5,165			1·	—	1	2:	5:	6	1	1	3								
5.	35,9	1,926	5,36		1·	—	2·	1·	3:	7	2·	2	2									
6.	34,8	1,803	5,18	1·	—	1	2:	6·	3·	2·	5											
7.	34,4	2,173	6,32	2·	1·	1	4:	—	7·	2	2·	1										
8.	35,1	2,166	5,78		1·	2	1·	4·	3	5:	1	—	2									
9.	35,5	2,238	6,31		1	1·	2·	1	1·	8	2·	1·	1	1								
10.	35,4	2,564	7,24	2·	—	—	3:	1·	5·	4	1	1	2·	1								
11.	35,7	2,718	7,61	1	1·	1	1·	2:	4·	3	3	—	1	3·								
12.	37	2,398	6,38				3·	—	3:	4	3·	3	1	1·	1	1						
13.	41,5	2,835	6,83						1·	1	—	1·	—	4	2·	4·	4:	1	1	—	—	1

Der Variationskoeffizient steigt also, von den Schwankungen abgesehen im allgemeinen von den cranialen nach dem caudalen Ende an. Am geringsten ist er innerhalb der obigen Gruppe beim 2., am größten beim 11. Rückenwirbel. Beides sind charakteristische Punkte der Ogive. Als dritten Punkt kann man noch den 7. auffassen, dessen Variationskoeffizient sich ebenfalls von den benachbarten unterscheidet und zwar ist er größer als diese. Es scheint hier also eine Gesetzmäßigkeit vorzuliegen. Die Variationsreihen entsprechen der Binomialkurve mehr, als das bei der Dornfortsatzlänge der Fall war. Eine ausgesprochene Mehrgipfligkeit tritt nicht auf. Wo diese angedeutet ist, verschwindet sie bei einer Vergrößerung der Spielräume, die der geringen Individuenzahl angemessen wäre. Nähere Untersuchungen über die Variabilität habe ich an dem elften, als dem variabelsten Wirbel angestellt. Die Originaltiere, die bei der größten Breite der Halswirbel ausgesprochene Minusvarianten darstellen, sind es hier ebenfalls. Von den 8 geringsten Querdurchmessern gehören 5 den Originaltieren an. Das sechste, Nr. 17, gehört allerdings zu den drei Exemplaren mit dem Höchstwert (40 mm). In diesem Zusammenhange möchte ich nicht unerwähnt lassen, das die 6 Originaltiere sich in der Variationsreihe nach dem Alter einordnen. Die einzige Ausnahme ist das in fast allen Maßnahmen kleinste Tiere Nr. 18. Bei den in Halle gezogenen Tieren sind die Ausnahmen sehr zahlreich.

Ein eingehender Vergleich der verschiedenen Rassen und Geschlechter, sowie eine Untersuchung über ihre Variabilität soll zunächst an dem 1. Rückenwirbel erfolgen.

Breite des 1. Rückenwirbels

	M	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63
Süd Wales ♀	43,6	2	3	9	5	1								
» » ♂	46,3			2	2	1	—	1						
Nord Wales ♀	43,1		2	1	1									
» » ♂	44,5			1	1									
Shetland ♀	44,9	1	—	2	2	2								
» ♂	48,5		1	—	1	1	1	—	2					
Blackfaced ♀	49,2				1	1	4	1						
» ♂	55,3			1	—		—	1	2	—			1	
Dorset horned ♀	54							1		1				

Die nach der Ogive aufgestellte Reihenfolge der Rassen wird hier bestätigt, doch transgredieren die Varianten aller Rassen, mit Ausnahme der Dorset horneds. Der Querdurchmesser der Böcke liegt ausnahmslos über denen der Mutterschafe, wenn man von den Mittelwerten ausgeht. Die Unterschiede der Rassen treten beim 2. Rückenwirbel etwas klarer hervor, da die Variabilität bei diesem etwas geringer ist. Eine Überlegenheit auch der Minusvarianten der einen über Plusvarianten der anderen Rasse liegt jedoch nur zwischen den Blackfaced- und Nord Walesmuttern vor. Die betr. Zahlen sind 40 — 44,1 — 47 und 37 — 38,1 — 39 mm.

Um das Bild über die Breite der Rückenwirbel zu vervollständigen, will ich noch die Variationsreihen für den siebenten aufstellen.

Breite des 7. Rückenwirbels

		M	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44 ... 50
Süd Wales	♀	34,4	2	1	1	4	—	7	2	2	1						
» »	♂	35,7			1	—	1	1	1	1	—	1					
Nord Wales	♀	32	1	1	—	2											
» »	♂	34				1	1										
Shetland	♀	35,1				1	1	2	1	2							
»	♂	38						1	1	1	—	1	1	1			
Blackfaced	♀	38,9						2	—	—	1	—	—	4			
»	♂	41,6								1	1	—	1	—	—	1	 1
Dorset horned	♀	43,5														1	1

Die obigen Ergebnisse finden auch beim 7. Rückenwirbel ihre Bestätigung.

Die Höhe der hinteren Gelenkfläche ist bei den Rücken- und Lendenwirbeln gleichbedeutend mit dem senkrechten Durchmesser des Corpus vertebrae am caudalen Ende. In folgenden Zahlenreihen gebe ich zunächst für die weiblichen Süd Wales-Schafe die Mittelwerte mit der Standardabweichung und dem Variationskoeffizienten an:

RW.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
M =	13,4	12,9	12,8	12,8	12,8	12,5	12,4	12,3	12,4	12,2	12,2	12,3	12,7
6 =	0,67	0,71	0,58	0,71	0,75	0,76	0,81	0,71	0,65	0,64	0,58	0,48	0,78
v =	4,99	5,47	4,49	5,58	5,83	6,07	6,49	5,78	5,36	5,25	4,38	5,50	6,15

Die Gelenkfläche ist beim 1. Rückenwirbel am höchsten, fällt beim zweiten um 0,5 mm, von dort bleibt sie fast konstant

bis zum Schluss des Abschnittes. Eine leichte Abnahme tritt in obigem Material noch vom 5. zum 6. Rückenwirbel auf, eine ebenso große Zunahme vom 12. zum 13. Der Variationskoeffizient steigt vom 3. bis zum 7. Wirbel an, (von dem Rückenwirbel mit dem längsten Dornfortsatz zu dem mit der geringsten Breite). Von dort fällt er gleichmäßig bis zum 11., dem diaphramatischen Wirbel, um dann wieder zu steigen. Der 1. und der 2. Rückenwirbel fallen aus diesem Rahmen heraus.

Zum Vergleich der verschiedenen Rassen stellte ich im folgenden zunächst die Mittelwerte zusammen.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Süd Wales ♀	13,4	12,9	12,8	12,8	12,8	12,5	12,4	12,3	12,4	12,2	12,2	12,3	12,7
„ „ ♂	15	14,9	14,8	14,5	14,4	14,1	14	13,8	13,7	13,7	13,7	13,9	14,3
Nord Wales ♀	13,1	12,8	12,6	12,5	12,3	11,9	11,8	12	12	12	12,1	12,1	12,3
„ „ ♂	14	13,5	13,3	12,5	12,3	12,3	12,5	12,5	12,5	13	13	12,8	—
Shetland ♀	13,1	13,1	12,7	12,6	12,3	11,9	11,9	11,9	11,8	11,9	12,1	12,1	12,1
„ ♂	15,7	14,7	14,1	14,0	13,8	13,6	13,6	13,5	13,4	13,4	13,3	13,6	14,1
Blackfaced ♀	15,2	14,8	14,8	14,6	14,5	14,1	14,2	14,4	14,5	14,4	14,5	14,4	14,6
„ ♂	18,1	17,6	17,5	17,7	17,7	17,3	17,1	17,2	16,9	16,8	16,9	17	17,2
Dorset horned ♀	17,5	18,0	17,8	17,5	17,3	17,5	17,5	17,5	17,3	17	17	16,8	17,5

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß bei allen Rassen die Höhe der Gelenkfläche für den ganzen Rückenabschnitt nur geringen Schwankungen unterworfen ist. Die Differenz zwischen den ersten beiden Wirbeln ist etwas kleiner, bei den Shetlands fehlt sie ganz und tritt erst zwischen dem zweiten und dritten auf, bei den Dorset horneds schlägt sie sogar ins Gegenteil um. Diese Abweichungen können jedoch eine Folge der zu geringen Individuenzahlen sein. Die Reihenfolge der Rassen nach der Größe der betrachteten Dimension geordnet, ist die auch bei anderen Maßen festgestellte. Durch Gegenüberstellung der Variationsreihen für den I. und II. Wirbel soll dieser Punkt näher untersucht werden.

Höhe der hinteren Gelenkfläche I. RW.

		M	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Süd Wales	♀	13,4			3	13	3	1							
» »	♂	15				1	2	2	—	—	1				
Nord Wales	♀	13,1				4									
» »	♂	14			1	—	—	1							
Shetland	♀	13,1			2	2	3								
»	♂	15,7				1	1	1	1		2				
Blackfaced	♀	15,2					3	2	2						
»	♂	18,1					1		—	1	2	—	—	—	1
Dorset horned	♀	17,5							1	—	1				

Höhe der hinteren Gelenkfläche II. RW.

		M	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Süd Wales	♀	12,3		4	13	3									
» »	♂	13,7			2	2	1	1							
Nord Wales	♀	12,1		1	3										
» »	♂	13			1	—	1								
Shetland	♀	12,1		3	1	2									
»	♂	13,3		1	1	2	1	—	1						
Blackfaced	♀	14,5				1	3	2	1						
	♂	16,9					1	1	1	1	—	—	—	1	
Dorset h.	♀	17							1	1					

Bei den Böcken aller Rassen ist die Höhe der Gelenkfläche größer und variabler als bei den Mutterschafen. Die Rassenunterschiede werden durch die Variabilität des Maßes so weit verdeckt, das nur die zwei Dorset horned-Schafe in Bezug auf diese Dimension allen Plusvarianten überlegen sind, beim ersten Rückenwirbel jedoch mit Ausnahme der Blackfaced. Alle anderen Rassen trangredieren untereinander. Die Blackfaced-Schafe sind jedoch den drei kleinsten Rassen in diesem Maß beträchtlich überlegen.

Die Lendenwirbelsäule.

Der der Rückenwirbelsäule folgende Abschnitt, der diese mit dem Kreuzbein und damit den vorderen mit dem hinteren Teil des Körpers verbindet, ist die Lendenwirbelsäule. Sie unterscheidet sich von dem eben beschriebenen Teile der Columna vertebralis durch die fehlenden Rippen, die entwickelungsgeschichtlich durch die langen Querfortsätze dargestellt werden. Mit dem letzten Rücken- und dem ersten Kreuzbeinwirbel haben die Vertebrae lumbales ferner die eigentümliche Ausbildung der Gelenkfortsätze gemein, die eine Verzapfung bilden. Die Zahl der Lendenwirbel ist nicht völlig konstant. Sie wird von Ellenberger und anderen Autoren auf 6, ausnahmsweise 7, angegeben. Bei den von mir untersuchten Exemplaren fand ich umgekehrt 7 als normale Zahl und 6 nur in folgenden Fällen: Bei den 26 Süd Wales-Schafen ein weibliches, Nr. 15, und ein männliches, Nr. 25 bei den 6 Nord Wales-Schafen keins, bei den 7 weiblichen Shetländern 2, bei den 6 Böcken derselben Rasse 3, bei den 7 Blackfaced-Mutterschafen 1, bei den 5 Böcken 3. Die Dorset horned Muttern wiesen beide nur 6 Lendenwirbel auf. In fast allen Fällen tritt jedoch ein Ausgleich der verringerten Zahl durch das Auftreten eines 14. Rücken- oder 5. Kreuzbeinwirbels auf.

Die Abgrenzung des Lendenabschnittes ist, wie die des vorhergehenden, nicht immer scharf. Nach dem cranialen sowohl wie nach dem caudalen Ende sind zahlreiche Übergänge in mannigfaltiger Form und in den verschiedensten Abstufungen vorhanden. Die ersteren sind schon im Zusammenhang mit den Rückenwirbeln behandelt worden. Es mögen nun die letzteren, die Übergänge zum Kreuzbein, folgen. Am häufigsten sind, die Fälle, in denen einer der Flügel des Kreuzbeins ganz oder teilweise dem letzten Lendenwirbel angehört, dieser also mehr oder weniger ausgeprägt den Charakter eines ersten Kreuzbeinwirbels annimmt. Diese Erscheinung ist gleichzeitig als Assymetrie der beiden Körperhälften aufzufassen. Sie trat bei 8 Tieren auf, und zwar bei Nr. 6, 8,

20, 22, 27, 42, 45, 59. Wie schon erwähnt, enthält die Tabelle in diesen Fällen die ergänzten Maße, die durch Verdoppeln der normalen Hälfte gewonnen sind. Eine andere Form des Überganges entsteht dadurch, daß der erste Kreuzbeinwirbel garnicht oder nur sehr mangelhaft mit den übrigen verwachsen ist. Bei jungen Tieren ist das zwar fast immer der Fall, doch läßt bei diesen die Knorpelschicht und die Form des Kreuzbeines erkennen, daß eine Verwachsung noch erfolgen wird. Im Gegensatz hierzu ist bei Nr. 46 (Dorset horned ♀, sechs Lendenwirbel, 5 Kreuzbeinwirbel) der 1. Kreuzbeinwirbel von den übrigen vieren trotz des Alters von 9 Jahren vollkommen getrennt und besitzt eine regelrecht entwickelte caudale Gelenkfläche. Bei dem anderen Dorset horned-Schaf, Nr. 47, das 14 Rücken-, 6 Lenden- und 4 Kreuzbeinwirbel aufweist, besteht zwar ein Zusammenhang, doch ist dieser nur sehr locker und die Bildung des ersten Kreuzbeinwirbels deutet stark die Abtrennung an. Dasselbe ist auch bei Nr. 25 (Süd Wales ♂, 6 LW., 5 Kbw.) der Fall.

Die Länge der einzelnen Lendenwirbel am Boden des Wirbelkanals gemessen, wird nach den Mittelwerten durch Ogive Nr. 8 wiedergegeben. Das Ansteigen dieses Maßes, das bereits beim 8. Rückenwirbel beginnt, setzt sich bis zum 5., teilweise bis zum 6. Lendenwirbel fort und ist beim 7. stets am kleinsten. Die Rassenunterschiede sind bei den Süd-, Nord Wales- und Shetland-Schafen sehr gering, recht bedeutend dagegen zwischen den beiden übrigen sowohl untereinander, wie auch von den ersteren. Die Überlegenheit der Böcke ist bei dieser Dimension nur unbedeutend, am größten bei den Blackfaced-Schafen mit durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ mm. Einen eingehenden Vergleich der Rassen und Geschechter will ich durch Gegenüberstellung der Variationsreihen für den 5. Lendenwirbel geben.

Länge des 5. Lendenwirbels

		M	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Süd Wales	♀	30,1			3	4	7	3	3								
» »	♂	30,6				1	2	2	1								
Nord Wales	♀	29,8			1	1	1	—	1								
» »	♂	29,8				1	1										
Shetland	♀	30,2	1	—	—	—	3	1	2								
»	♂	30,8		1	—	2		1		1	1						
Blackfaced	♀	33,9								4	1	1	1				
»	♂	35,3						1	—	—	1	1	1	—	—	—	1
Dorset horned	♀	37,5												1	1		

Das bei der Beschreibung der Ogive Gesagte wird vollkommen bestätigt. Die Differenz zwischen den Blackfaced und den drei erstaufgeführten Rassen ist so groß, daß die Minusvarianten der ersteren die Plusvarianten der letzteren an Größe übertreffen. Allerdings ist der Abstand beider nur sehr gering (0,5 — 1 mm). Auch weist die Klasse der Blackfaced, die die Minusvarianten umfaßt, die höchste Individuenzahl auf. Die Dorset horneds sind allen anderen Rassen so stark überlegen, daß die Differenz auch unter Berücksichtigung der geringen Individuenzahl als gesichert gelten kann. Ob die Summe der Lendenwirbellängen das Ergebnis bestätigt, mag folgende Tabelle zeigen. (Tabelle umseitig).

Die bei der Länge des 5. Lendenwirbels klar hervortretenden Rassenunterschiede sind hier stark verwischt. Was die Reihenfolge der Rassen anbetrifft, so stehen zwar auch hier die Dorset horneds an erster und die Blackfaced an zweiter Stelle. Dagegen ist bei den drei kleinsten Rassen die Reihenfolge entgegengesetzt. Außerdem transgredieren bei dieser Dimension alle Rassen ohne Ausnahme untereinander. Die Ursache liegt in der großen Variabilität der Längensumme die durch die ungleiche Wirbelzahl bedingt ist. Der Einfluß der Zahl der Lendenwirbel auf die Länge des Abschnittes soll im Zusammenhang mit der Gesamtwirbelsäule behandelt werden.

Die Summe der Lendenwirbellängen.

		M	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245
Süd Wales	♀	198,8					3	4	3	5	3	2							
» »	♀	200,3			1	—	—	1	—	2	1	—	—	1					
Nord Wales	♀	200,4					1	—	1	1	—	—	1						
» »	♀	197,8						1	—	1									
Shetland	♀	195,5		2	—	—	1	—	1	1	1	1							
»	♀	190,7	1	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	1					
Blackfaced	♀	223							1	—	—	—	—	3	1	—	2		
»	♀	217				1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	1	
Dorset h.	♀	216,8										1	1						

Über die Größe und Variabilität der einzelnen Lendenwirbel mag folgende Zusammenstellung der Werte für die Süd Wales-Muttern Aufschluß geben.

Länge der Lendenwirbel Süd Wales ♀

NW. Nr.	M	6	v	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1.*)	27,6	1,37	4,96				1	4:	6⁞	5·	1	1	1	
2.*)	28,6	1,54	5,40					2·	5::	5	2·	2	2	1
3.	29,1	1,32	4,52						3⁞	7:	4·	2	3	1
4.	29,5	1,29	4,39						1·	5::	5	5·	3	1
5.	30,1	1,14	3,80							3⁞	4:	7·	3	3
6.	29,9	0,92	3,07							3⁞	3:	9·	5	
7.**)	25,6	1,62	6,31	2:	1	—	3·	6⁞	6	1				

Der Variationskoeffizient der Wirbellänge, der im Verlaufe des Rückenabschnittes vom cranialen zum caudalen Ende allmählich und unter Schwankungen gesunken war, steigt beim 1. und 2. Lendenwirbel an, fällt sehr gleichmäßig bis zum 6., wo er den kleinsten Wert der ganzen Wirbelsäule erreicht und ist beim 7. bereits am größten.

Die Höhe des Wirbelkanals ist in der Ogive Nr. 2 dargestellt. Die Mittelwerte sämtlicher Rassen liegen in beiden Geschlechtern weniger als 1 mm auseinander und laufen bis zum 6. Lendenwirbel annähernd parallel, indem sie bis zum 4. langsam, von dort bis zum 6. schneller ansteigen. Der weitere Verlauf der Ogive ist individuell außerordentlich verschieden. Zum Teil bleibt sie ungefähr wagerecht bis zum Kreuzbein, zum Teil fällt sie innerhalb dieser Strecke mehr oder weniger stark und zum Teil steigt sie bis zum 7. Lendenwirbel, um erst von dort nach dem Kreuzbein zu fallen. Der zweite Fall ist nach meinen Feststellungen der häufigste.

Im folgenden habe ich die Variationsbreiten der Lochhöhe zusammengestellt, die die aus der Ogive ersichtlichen Mittelwerte ergänzen sollen. Für die Süd Wales Muttern habe ich außerdem die Standardabweichung und den Variationskoeffizienten hinzugefügt.

*) Bei Nr. 8 erster u. zweiter Lendenwirbel verwachsen,
**) Bei Nr. 15 fehlt der 7. Lendenwirbel, daher in diesen Reihen nur 19 Individuen.

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Kb.
Süd Wales ♀	6 =	0,49	0,53	0,60	0,47	0,53	0,50	0,54	0,98
» »	v =	6,17	6,52	7,32	5,61	6,05	5,21	5,69	11,28
» »	Var. Br.	1,5	2	2,5	1,5	2,5	2	2	4
Süd Wales ♀	» »	1	1	0,5	1	0,5	1	2	2
Nord Wales ♀	» »	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1,5
» » ♂	» »	0	0	0,5	0,5	0	0	0,5	1
Shetland ♀	» »	1	0,5	1	0,5	1	1	2	2,5
» ♂	» »	1	0,5	0,5	1	1,5	1	1,5	2,5
Blackfaced ♀	» »	2	2	2	2	1,5	0,5	2	3
» ♂	» »	1,5	2	2	2,5	3	3	—	2
Dorset horned ♀	» »	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	—	0,5

Die Variabilität ist bei diesem Maß sehr groß, insbesondere für das Kreuzbein. Zur Rassendiagnose ist dieses Maß nicht zu verwenden, da die Variationsbreiten größer sind als die Differenzen der Mittelwerte. Auch Unterschiede zwischen den Geschlechtern sind nicht erkennbar, sowohl was die Größe, als auch was die Variabilität anbetrifft.

Die Breite des Wirbelkanals steigt viel schneller als die Höhe. Sie erreicht auch nicht bei dem 6. oder 7. Lendenwirbel den höchsten Wert, wie diese, sondern erst beim Kreuzbein, das das breiteste Foramen vertebrale der ganzen Wirbelsäule aufweist. Entsprechend dem höheren absoluten Wert sind auch die Unterschiede der Rassen größer, als bei der Lochhöhe, aber auch die Variationsbreiten, so daß auch hier die Plus- und Minusvarianten weitgehend transgredieren. Unterschiede zwischen den Geschlechtern kommen zwar verschiedentlich vor, sind aber sehr gering (Ogive Nr. 3).

Die Dornfortsätze haben bei den Lendenwirbeln die ungefähre Gestalt einer quadratischen Platte, die senkrecht steht, deren cranio-dorsale Ecke in eine vorspringende Spitze ausläuft und deren caudale freie Ecke mehr oder weniger abgerundet ist. Die Höhe des Prozessus spinosus ist gewöhnlich für alle Lendenwirbel ziemlich konstant. Sie steigt zuweilen vom 1. bis 3. etwas an und nimmt vom 4. oder 5. bis zum letzten stets etwas ab.

Dornfortsatzhöhen der Lendenwirbel.
(Mittelwerte)

Lendenwirbel		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Süd Wales	♀	19,8	20	19,9	19,1	17,7	17	15,8
» »	♂	21,6	21,6	21,7	20,7	19,8	18,8	18,1
Nord Wales	♀	18,9	19,5	20,1	19,5	19,4	17,9	17
» »	♂	21,5	21,8	21,3	21,3	20,8	19,3	17,8
Shetland	♀	20,6	21	21,1	20,3	19,6	18,7	17
»	♂	21,9	22,2	22,2	21,8	20,4	19,4	18,3
Blackfaced	♀	24,9	25,5	25,4	24,5	23,7	22,7	21,1
»	♂	26,7	27,1	27,3	26	24,7	23,6	22,3
Dorset horned	♀	27,5	27,3	26,8	26	25,8	23	—

Dornfortsatzhöhen der Lendenwirbel
(Variationsbreiten)

Lendenwirbel	n	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Süd Wales ♀	20	5,5	7	7	5	5	5,5	6
» ♂	6	3,5	4	4	4	4,5	4	4
Nord Wales ♀	4	5	3	3	3	4	3,5	6
» ♂	2	1	1,5	2,5	2,5	2,5	1,5	0,5
Shetland ♀	7	6	6	6	6,5	7	7	8
» ♂	6	9,5	8	8,5	8,5	12	9	6
Blackfaced ♀	7	5	3,5	5	4,5	4,5	4	3,5
» ♂	5	19	18	17	15	16	10,5	—
Dorset horned ♀	2	1	0,5	0,5	2	1,5	2	—

Die Böcke haben stets etwas längere Dornfortsätze als die Mutterschafe. Die Differenzen zwischen den Rassen sind im Verhältnis zu den Variationsbreiten gering. Die Reihenfolge nach der durchschnittlichen Länge der Dornfortsätze ist: Dorset horned, Blackfaced und mit kurzem Abstande Shetland, Nord Wales, Süd Wales.

Die Querfortsätze sind im Lendenabschnitt sehr lang. Ihre Richtung ist nicht völlig transveral, sondern sie sind stets auch kopfwärts gebogen. In den meisten Fällen tritt außerdem noch eine verschieden starke Neigung nach unten auf, die sich gewöhnlich auf den ganzen Querfortsatz, manchmal aber auch nur auf das äußere Ende erstreckt. Die Ränder an den Enden der Querfortsätze sind bei dem ersten Lendenwirbel ganz unregelmäßig ausgebildet. Bei den folgenden Wirbeln, oft auch schon beim ersten, sind sie meistens parallel zueinander und zum Wirbelkanal. Kopfwärts laufen sie in eine scharfe Spitze aus, mit dem caudalen Rande bilden sie meist eine stumpfe Ecke. Bei den letzten Lenden-

wirbeln bleiben die Ränder nicht parallel, sondern konvergieren mehr und mehr caudal. Im selben Maße rundet sich auch die stumpfe Ecke am hinteren Ende des Processusrandes, so daß bei dem letzten Lendenwirbel die Querfortsätze nur noch in einer kopfwärts gerichteten Spitze endigen. Häufig ist das auch schon beim vorletzten Wirbel der Fall.

Die durchschnittliche größte Breite der Lendenwirbel einschl. der Querfortsätze wird durch Ogive Nr. 9 dargestellt. Sie steigt anfangs sehr schnell, dann langsamer und ist beim 5. Lendenwirbel am größten, bei Individuen mit 7 Lendenwirbeln häufig erst beim 6. Zum 7., oder, allgemeiner gesprochen, zum letzten Lendenwirbel fällt sie stets stark ab. Die Reihenfolge der Rassen ist aus der Ogive ersichtlich. Am kleinsten ist die Breite, wie alle anderen Dimensionen, bei den Shetländern, Süd und Nord-Wales-Schafen, deren Kurven nahe beieinander verlaufen. Wesentlich größer ist der Querdurchmesser bei den Blackfaced und am größten bei den Dorset horneds. Die Maße der Böcke sind nur am cranialen Ende des Lendenabschnittes größer als die der Muttern.

Mit Hilfe der Variationsreihen für den 5. Lendenwirbel will ich die Variabilität des Querdurchmessers untersuchen und den Versuch einer Rassendiagnostik machen.

Größte Breite des 5. Lendenwirbels.

	M	78	84	90	96	102	108	114	120	126	132
Süd Wales ♀	91	2	7	7	2	2					
» » ♂	91,6	1	1	2	2						
Nord Wales ♀	88,5	1	2	—	1						
» » ♂	91		1	—	1						
Shetland ♀	94,3		2	1	3	—	1				
» ♂	92,7	2	—	2	—	2					
Blackfaced ♀	110				1	1	3	—	1		
» ♂	105,8		1	—	—	3	—	—	—	—	1
Dorset horned ♀	123								1	—	1

Die Breite der Lendenwirbel variiert sehr stark. Nur die beiden Dorset horned-Schafe sind größer als die Plusvarianten der anderen Rassen.

Die Höhe der hinteren Gelenkfläche ist bei der Lendenwirbelsäule gleichbedeutend mit dem senkrechten

Durchmesser des corpus vertebrae. Folgende Tabelle enthält die gefundenen Mittelwerte und Variationsbreiten, sowie die Standardabweichung und den Variationskoeffizienten für die Süd Wales-Muttern.

Höhe der hinteren Gelenkfläche

(Mittelwerte).

Lendenwirbel			1.	2.	3.	4.	5	6.	7.
Süd Wales	♀	6 =	0,69	0,84	0,72	0,70	0,81	0,82	0,89
Süd Wales	♀	M	12,7	12,8	12,9	13	13	12,5	11,6
»	♂	»	14,4	14,1	14,1	14,5	14,7	14,1	12,6
Nord Wales	♀	»	12,1	12,1	12,3	12,1	12,1	12,1	11,6
» »	♂	»	13,5	13,3	13,3	14	13,5	12,8	12
Shetland	♀	»	12,4	12,6	12,9	12,9	12,7	11,9	11,2
»	♂	»	14,1	14,1	14,3	14,3	14	13	12,3
Blackfaced	♀	»	14,9	15	15,1	15,1	14,9	14,1	13,4
»	♂	»	17,6	17,5	17,4	17,4	17,4	16,1	15,5
Dorset h.	♀	»	18	18,3	18,3	18,3	18	17,3	—
Süd Wales	♀	v	5,45	6,58	5,56	5,37	6,20	6,57	5,96

(Variationsbreiten)

Süd Wales ♀	2,5	3,5	2,5	2,5	3,5	3	2,5
» » ♂	4	4	4	4	4	2	3,5
Nord Wales ♀	2	2	2	2	1,5	0,5	1
» » ♂	3	2,5	2,5	2	1	2,5	2
Shetland ♀	2,5	2	2,5	2	1,5	2	2
» ♂	5	5	5	4,5	5	4	2
Blackfaced ♀	2,5	2,5	3	2,5	3	2,5	2
» ♂	6	6	6	6	5,5	4	—
Dorset horned ♀	2	2,5	1,5	1,5	1	0,5	—

Die Höhe der hinteren Gelenkfläche bleibt im allgemeinen vom 1. bis 5. Lendenwirbel fast konstant und nimmt bei den beiden letzten ab. Bei den männlichen Tieren ist das Maß größer und variabler als bei den weiblichen. Die Schwankungen der Variationsbreite und des Variationskoeffizienten sind unregelmäßig und unbedeutend. Die drei in der Tabelle zuerst genannten Rassen sind die kleinsten. Die der Größe der Mittelwerte entsprechende Reihenfolge ist, von unten begonnen, Nord Wales, Shetland, Süd Wales. Nur bei den beiden letzten Lendenwirbeln rücken die Nord Wales-Schafe in die Mitte. Die Differenzen zwischen diesen 3 Rassen sind auch hier nur gering. Eine beträchtliche Überlegenheit weisen dagegen die Blackfaced auf. Die größten Werte finden sich bei den Dorset horned, deren Mittel um rund 50% über dem der drei kleinsten Rassen liegt.

Das Kreuzbein.

Das Kreuzbein ist der kürzeste Abschnitt der Columna vertebralis. Es unterscheidet sich von allen anderen dadurch, daß die Wirbel, aus denen es sich zusammensetzt, fest verwachsen sind. Die Dornfortsätze bilden eine ununterbrochene Knochenleiste, den Kamm, der am cranialen Ende am höchsten, am caudalen am niedrigsten ist. Häufig ist jedoch der Processus spinosus des ersten Wirbels von dem Kamm abgetrennt. In diesem Falle ist meistens der Dornfortsatz des zweiten Wirbels der höchste. Der Wirbelkanal hat am cranialen Ende seinen größten Querschnitt. (Diese Maße sind bereits im Zusammenhang mit dem Lendenabschnitt behandelt). Nach hinten nimmt seine Höhe und Breite rasch ab. Die Querfortsätze sind nur beim 1. Kreuzbeinwirbel gut ausgebildet. Sie haben die Form zweier starker Flügel, die zwischen den Darmbeinschaufeln eingekeilt sind. Ihre Form ist außerordentlich mannigfaltig. Die Rassenunterschiede treten jedoch, wenn sie überhaupt vorhanden sind, hinter den individuellen zurück. Die Wirbelkörper nehmen von vorn nach hinten an Länge und Durchmesser ab. Die letzten sind stets in verschiedenem Grade abwärts gekrümmt. Nach Ellenberger soll diese „Wölbung in der Längsachse nach der Rasse verschieden“ sein. Bei den von mir untersuchten Tieren habe ich eine Bestätigung dieser Ansicht vergeblich gesucht. Die Zahl der Kreuzbeinwirbel gibt derselbe Autor mit 4, ausnahmsweise 3 oder 5 an. Diese Angabe kann ich aus meinem Material bestätigen. Unter 59 Individuen fand ich dreimal drei (Nr. 21, 27 u. 37) und fünfmal fünf Wirbel (Nr. 11, 15, 25, 46 u. 55). Ebenso wie bei den beiden vorigen Abschnitten der Columna vertebralis ist auch bei diesem die Zahl der zugehörigen Wirbel nicht immer sicher festzustellen. Die Übergänge zwischen Lenden- und Kreuzbeinabschnitt habe ich bereits erwähnt. Nicht minder häufig sind solche nach dem Schwanzabschnitt. Hier gibt es nur zwei Möglichkeiten, die beide vorkommen. Entweder ein Wirbel hat den ana-

tomischen Bau des letzten Kreuzbeingliedes, ist aber nicht verwachsen, oder er gehört seiner Form und Größe nach zu den Schwanzwirbeln, ist aber mit dem Os sacrum fest verbunden. Kompliziert werden diese beiden Möglichkeiten dadurch, daß zwischen dem letzten Kreuzbein- und ersten Schwanzwirbel alle denkbaren Übergänge auftreten.

Die Zahl der Kreuzbeinwirbel ist auch bei diesem Abschnitt für seine Länge ausschlaggebend. Die Individuen mit 5 Wirbeln haben stets das längste, die mit dreien das kürzeste Kreuzbein ihrer Gruppe.

Über die Länge von der vorderen bis zur hinteren Gelenkfläche geben folgende Variationsreihen Auskunft.

	M	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108	111	114	117	120	123	126	129	132	135
Süd Wales ♀	80,8								3	4	4	7	. . . . .				1*	. . . .		1*										
» » ♂	81,6				1†	. . . . .			1	1	—	1	1	. . . . .									1*							
Nord Wales ♀	71,8				1†	. . . . .			1	1	1																			
» » ♂	80,5										1	1																		
Shetland ♀	73,9	1†	. . . . .						1	2	2	1																		
» ♂	74,3							1	2	—	1	1	1																	
Blackfaced ♀	90,1														3	3	1													
» ♂	95,7												1	2	—	1	. . . . .													1*
Dorset horned ♀	116,5																				1	. . . . .								1*

Die Maße, die sich aus 5 Sakralwirbeln ergeben, habe ich durch ein Kreuz (†), die aus dreien durch einen Stern (*) kenntlich gemacht.

Die Länge des Kreuzbeins variiert innerhalb der einzelnen Rassen nicht allzustark, sofern man die Individuen mit anormalen Wirbelzahlen ausschaltet. Bei der ersten Reihe der obigen Tabelle habe ich für die Standardabweichung ± 3,549, für den Variationskoeffizienten 4,515 gefunden. Unterschiede der Geschlechter sind in meinem Material nicht erkennbar. Dagegen liegen offensichtlich Unterschiede der Rassen vor. Die Blackfaced-Muttern sind in Bezug auf die Kreuzbeinlänge den drei erstaufgeführten Rassen überlegen. Die größten Werte finden sich wieder bei den Dorset horned.

Die größte Breite des Os sacrum ist ihrem durchschnittlichen Werte nach bereits in der Ogive enthalten, die die Breite der Lendenwirbel darstellt. Der Mittelwert des Querdurchmessers ist bei dem Kreuzbein kleiner als bei dem letzten Lendenwirbel, bei den Böcken auch kleiner als bei dem ersten.

Die Variationsreihen der Kreuzbeinbreite.

		M	55	58	61	64	67	70	73	76	79	82	85	88	91	94	97	100
Süd Wales	♀	67,3			1	3·	4:	7*¡	2	2	1*							
» »	♂	66,2		1	2†	—	1	—	1	1*								
Nord Wales	♀	68,7				1	1	—	1†	1								
» »	♂	64,5			1		-		1									
Shetland	♀	69,6		1†		—	1	2	—	1	2							
»	♂	62,9		1	2	1*	1	—		—	1							
Blackfaced	♀	82								1	2	1	1	-	—	2		
»	♂	75,9				1	—	—	—	1	2	—	—	—	—	1		
Dorset horned	♀	99															1*	1

Der Querdurchmesser des Kreuzbeins variiert stärker als die Länge. Er ist bei den Böcken kleiner und variabler als bei den Mutterschafen. Durch die große Variationsbreite werden die Rassenunterschiede verwischt. Nur die Dorset horneds sind allen andern Rassen so weit überlegen, daß die Differenz trotz der geringen Individuenzahl als Rassenmerkmal angesehen werden kann. Ein Einfluß der Zahl der Kreuzbeinwirbel auf die größte Breite des Os sacrum ist bei meinem Untersuchungsmaterial nicht zu beweisen.

Eine Diskussion der übrigen Maße des Kreuzbeins verspricht wegen der zu großen Variabilität keinen Erfolg.

* = ein Exemplar der Klasse hat 5 Kbw.
† = ein Exemplar der Klasse hat 3 Kbw.

Die Wirbelsäule vom 2. Hals- bis letzten Lendenwirbel und das Verhältnis der einzelnen Abschnitte zueinander.

Die Summe der Wirbellängen gibt ohne Zweifel den besten Maßstab für die Länge des Tieres und, wenn sie durch die Werte für das Rumpf- und Gliedmaßenskelett ergänzt wird, auch für das, was wir beim lebenden Tiere kurzweg mit Größe bezeichnen. Wenn diese Längensumme aus naheliegenden Gründen auch nicht mit der Länge des lebenden Tieres übereinstimmt, so ist sie doch das zu Vergleichen am besten geeignete Maß.

Längensumme vom 2. Hals- bis letzten Lendenwirbel.

		M	560	580	600	620	640	660	680	700	720	740	760 ... 841
Süd Wales	♀	638,8			1	2	6	6	3	1			
» »	♂	629,9				4	—	1	—	1			
Nord Wales	♀	632			1	—	2	—	1				
» »	♂	665			1	—	1						
Shetland	♀	643,3			1	—	1	3	1				
»	♂	630,1		2	—	—	1	1	1		1		
Blackfaced	♀	704,8							2	1	2	—	2
»	♂	724,9					1	—	—	1	—	2	 1
Dorset horned	♀	740										1	1

Aus der Tabelle geht hervor, daß die Länge der Columna vertebralis zwar für die Rassen verschieden ist, aber die Plus- und Minusvarianten transgredieren. Nur die Dorset horneds sind den drei kleinsten Rassen in Bezug auf diese Dimension wirklich überlegen. Dem Mittelwert nach folgt ihnen mit etwa 40 mm Abstand die Blackfaced-Rasse und diesen mit einer Differenz von rund 60 mm kurz nacheinander Shetland, Süd Wales und Nord Wales. Bei den weiblichen Süd Wales-Schafen variiert die Längensumme sehr wenig, der Variationskoeffizient ist nur 3,59 (6 — + 22,94). Der Variationskoeffizient ist kleiner als bei jeder einzelnen Wirbellänge. Unter Ausschaltung der Originaltiere würde er sich noch erniedrigen lassen, da diese die Variationsbreite beträchtlich erhöhen. In der obigen Variationsreihe werden die beiden kleinsten Klassen ausschließlich durch Originaltiere gebildet. Von den vier nächstfolgenden Werten gehören ihnen zwei an, die beiden

anderen den nur $2^1/_4$-jährigen Individuen Nr. 14 und Nr. 9. Ein einziges Originaltier, Nr. 17, erreicht den Mittelwert. Es ist bemerkenswert, daß unter den 6 Originaltieren die Längensumme bei den beiden am größten ist, deren Nachkommen in meinem Material enthalten sind, Nr. 17 (346) und Nr. 19 (344). Ersteres liegt, wie auch in zahlreichen anderen Dimensionen, in der Nähe des Mittelwertes, letzteres bedeutend tiefer. Ein Vergleich ihrer beiden Blutlinien dürfte zwecklos sein, da diese andauernd mit einander gekreuzt sind. Meine Versuche in dieser Hinsicht ergaben eine zu große Zahl von Ausnahmen, um die Überlegenheit der Blutlinie 346 (Nr. 17) behaupten zu können.

Die Längen der einzelnen Abschnitte habe ich, soweit die absoluten Zahlen in Betracht kommen, bereits behandelt. In den folgenden Variationsreihen gebe ich eine Darstellung der relativen Maße, und zwar in Prozenten der Gesamtwirbellänge ausgedrückt. Die Spielräume betragen durchweg 0,5 %.

Halswirbelsäule.

	M	25	25,5	26	26,5	27	27,5	28	28,5	29	29,5
Süd Wales ♀	27,7			1	1	4	6	5	2		
» » ♂	26,2		2	2	2						
Nord Wales ♀	27,9					1	1	2			
» » ♂	27				1	1					
Shetland ♀	28,4						3	—	1	2	
» ♂	27,1			1	2	1	1	1			
Blackfaced ♀	27			1	2	3	1				
» ♂	25,9	2	1	1	—	1					
Dorset horned ♀	27,2					1					

In allen untersuchten Rassen ist der Hals der Böcke kürzer als der Mutterschafe. Auserdem scheinen Rassenunterschiede vorzuliegen. Die Shetlandschafe haben einen wesentlich längeren Hals als die übrigen Rassen. Ihnen folgen dicht beieinander Nord Wales und Süd Wales und mit einem weiteren Abstand Dorset horned und zum Schluß Blackfaced.

Rückenwirbelsäule.

		M	39,5	40	40,5	41	41,5	42	42,5	43	43,5	44	44,5	45	45,5	46
Süd Wales	♀	41,3			3·	5·	7:	2·	—	—	—	2				
» »	♂	42				2		1	1	1		1				
Nord Wales	♀	40,4	1	1	1	2										
» »	♂	40,8			1	1										
Shetland	♀	41,2	1†	—	1	1	–	—	2							
»	♂	42,6				2	1	—	1	1	. . . . .				1*	
Blackfaced	♀	41,4			4	1	1	—	—	—	—	1				
»	♂	44,2					1	1	—	. . . . .				1*		2*
Dorset horned	♀	43,6									2					

Lendenwirbelsäule.

		M	26,5	27	27,5	28	28,5	29	29,5	30	30,5	31	31,5	32	32,5	33
Süd Wales	♀	31				1†				2·	6:	4	3·	3:		
» »	♂	31,8								1†	. . . . .		3	—	—	2
Nord Wales	♀	31,7											4			
» »	♂	32,2											1	—		1
Shetland	♀	30,4				2†	. . . . .				1	2	1			
»	♂	30,3			1†		1†		1†				2	—		1
Blackfaced	♀	31,6						1†	. . . . .				3	2		1
»	♂	29,9			1†	1†	1†	. .	. . . . .					1	—	1
Dorset h.	♀	29,3						1†	1†							

† = 6 Lenden- oder 12 Rückenwirbel.
* = 14 Rückenwirbel.

Der große Einfluß der Wirbelzahl auf die Länge des Abschnittes geht hieraus klar hervor. Die relative Länge des Lendenabschnittes beträgt bei 6 Wirbeln stets unter 30, bei 7 stets über 30% der Längensumme vom 2. Hals- bis letzten Lendenwirbel. Etwas weniger deutlich ist dieser Einfluß bei dem Rückenabschnitt, da die Zahl der Wirbel und die Gesamtlänge größer, die Länge der einzelnen Wirbel kleiner ist.

Trotzdem haben die Individuen mit 14 Vertevrae thoracicae in allen Fällen den längsten, die mit 12 den kürzesten Rücken. Ausserdem hat natürlich ein verkürzter Lendenabschnitt eine Vergrößerung der relativen Rückenlänge zur Folge, da alle 3 Abschnitte zusammen 100% ergeben müssen und die Auswirkung auf die kurze Halswirbelsäule gering ist.

Die Geschlechtsunterschiede wirken sich bei der Lendenwirbelsäule nicht gleichmäßig aus. Die Blackfaced-Böcke haben einen kürzeren Lendenabschnitt als die Mutterschafe derselben Rasse, während es bei den Süd Walesern umgekehrt

ist und bei den Shetländern Gleichheit herrscht. Diese letzteren Schlüsse erscheinen jedoch unsicher, da die verringerte Lendenwirbelzahl im männlichen Geschlecht der Blackfaced-Schafe unter Umständen auf den Zufälligkeiten der geringen Individuenzahl beruht und die Differenz der Geschlechter bei der Süd Wales-Rasse nur gering ist.

Die Rippen.

Die Rippen umschließen gemeinsam mit den Rückenwirbeln und dem Sternum die Brusthöhle und bilden den Brustkorb, dessen Dimensionen von großer Wichtigkeit sind, da er Lunge und Herz umschließt und die Größe dieser Organe durch ihn bestimmt wird. Von den drei Durchmessern der Brusthöhle wird der senkrechte durch die gerade oder Sehnenlänge der Rippen dargestellt. Der Querdurchmesser ist abhängig von der Höhe der Rippenwölbung in Verbindung mit der Länge der Knorpel, der Breite des Brustbeins und der der Rückenwirbel. An die Stelle der Wölbungshöhe kann auch das Verhältnis zwischen der geraden und der Bogenlänge der Rippen treten. Die Breite der Rückenwirbel und des Brustbeins kann vernachlässigt werden, da sie im Verhältnis zum ganzen Querdurchmesser gering ist und ihre nur wenige Millimeter betragenden Schwankungen auf diesen keinen nennenswerten Einfluß haben. Der dritte der Längendurchmesser des Thorax, wird distal durch die Länge des Brustbeins dargestellt. Für den größten Längsdurchmesser, der höher liegt, ist neben der Länge der Rückenwirbelsäule die Richtung der Rippen, besonders der letzten, maßgebend, ein Maß, das nicht zuverlässig festgestellt werden kann. Auch auf das Messen des Brustbeins habe ich verzichten müssen, obwohl seine Länge von Wichtigkeit ist. Bei der langen Lagerung der meisten Skelette ist das nie vollkommen verknöcherte Brustbein weitgehend zerfallen. Vor allem das erste Stück fehlt fast überall.

Die Zahl der Rippen ist gleich der der Rückenwirbel. Sie beträgt also im allgemeinen 13, in einem Falle 12, in fünfen 14. Ein Individuum weist rechts 13, links 14 Rippen auf, eines umgekehrt rechts 14, links 13. Näheres hierüber ist aus der Besprechung über die Zahl der Rückenwirbel zu ersehen.

Die Länge der Rippen in gerader Richtung vom Unterrande des Capitulums bis zum distalen Ende

gemessen, steigt von der ersten Rippe bis zur neunten stark an und nimmt bis zur letzten gleichmässig ab. In 5 Fällen ist jedoch die 8. Rippe die längste (Nr. 14, 20, 21, 29, 32), bei drei Tieren die 10. (Nr. 12, 49 und 53). Bei allen Individuen ist die Differenz zwischen der 8., 9. und 10. Rippe nur gering. Sie wird nach beiden Enden größer und ist zwischen den ersten Rippen am höchsten.

Folgende Tabelle enthält die Mittelwerte der geraden Länge und die Variationsbreiten in Millimetern.

Mittelwerte.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Süd Wales ♀	72,5	105,6	123,6	137,2	146,2	152,2	161,6
» » ♂	68	101,2	120,2	131,8	140,8	147,7	156,8
Nord Wales ♀	72,8	106,3	125,2	141	150	156	166,8
» » ♂	71,5	103,5	121,5	136	143,5	151,5	—
Shetland ♀	73,7	104,7	123,7	138	148,1	155,3	164,1
» ♂	71,5	101,8	118,8	130,8	140,5	148,2	156,5
Blackfaced ♀	81,9	116,7	137	151,7	160,4	166,7	175
» ♂	84	116,8	135,2	149,6	157,4	166,6	178
Dorset horned ♀	83,5	118	141	158,5	165	176,5	188,5

	8.	9.	10.	11.	12.	13	14
Süd Wales ♀	168,6	172,5	169,4	159,5	146,2	124,7	
» » ♂	163,5	166	160,8	149,7	134,8	111,5	
Nord Wales ♀	174	176,3	169,3	160,3	146,5	125,3	
» » ♂	165	165,5	160	153,5	142	120,5	
Shetland ♀	172,9	177,4	172,3	161	144	118,6	
» ♂	164,3	172,7	169,2	157	139,2	117	103
Blackfaced ♀	181,7	191,8	189,2	184,3	166,3	145,3	
» ♂	187,4	191,4	192,2	180,2	164,6	145,8	120
Dorset horned ♀	192,5	199,5	198,5	194	182	153	115

Variationsbreiten der geraden Rippenlänge.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11	12.	13.
Süd Wales ♀	23	27	26	29	25	24	28	31	35	35	39	36	39
» » ♂	17	22	26	23	21	26	28	31	27	27	24	16	23
Nord Wales ♀	8	12	14	15	18	20	23	24	19	13	16	13	9
» » ♂	1	7	11	10	9	13	—	10	12	10	11	14	9
Shetland ♀	18	26	32	37	34	36	38	46	47	44	40	31	29
» ♂	18	26	33	32	31	27	33	42	48	47	49	46	25
Blackfaced ♀	15	13	20	22	24	25	27	31	23	22	31	30	35
» ♂	28	38	42	45	47	46	42	51	52	53	52	57	50
Dorset horned ♀	7	20	12	11	14	9	3	1	11	11	8	4	30

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß die Variationsbreiten fast durchweg bedeutend größer sind, als die Differenzen zwischen den Rassen. Die Unterschiede

zwischen den Geschlechtern sind nur gering, besonders bei den Blackfaced-Schafen. Bei den drei kleinsten Rassen scheinen die Böcke kürzere Rippen zu haben, als die weiblichen Tiere. Da der senkrechte Durchmesser der Brusthöhle der einzige ist, der am Skelett mit Sicherheit gemessen werden kann, ist es interessant zu prüfen, wie groß dieser bei den einzelnen Rassen im Verhältnis zur Körpergröße ist, als deren Maßstab wohl die Länge der Wirbelsäule dienen kann. Zu diesem Zweck habe ich die Länge der 9. Rippe in Prozenten der zugehörigen Wirbelsäulenlänge ausgedrückt und die Resultate in Variationsreihen zusammengestellt. Die Spielräume betragen wiederum 0,5 %.

		M	24	24.5	25	25,5	26	26,5	27	27,5	28	28,5	29	29,5
Süd Wales	♀	26,9	1	1	2	1	1	1	6	4	2	—	1	
» »	♂	26,4			1	1	—	3	—	1				
Nord Wales	♀	27,9							2	1	—	—	1	
» »	♂	26,9						1	1					
Shetland	♀	28,3								3	2	—	—	1
»	♂	27,4						3	2	—	—	—	—	1
Blackfaced	♀	27,2						2	2	1				
»	♂	26,4			1	1	—	2	1					
Dorset h.	♀	27						1	1					

Der senkrechte Durchmesser der Brusthöhle ist bei den männlichen Schafen durchweg verhältnismäßig kleiner als bei den weiblichen. Die Unterschiede sind allerdings nicht groß. Eine einwandfreie Rassendiagnostik ist auf Grund dieser Proportion nicht möglich. Bei den von mir untersuchten Tieren haben die Shetlands die relativ größte Brusttiefe, ihnen folgen die Nord Waleser. Die anderen drei Rassen weisen keine nennenswerten Differenzen auf.

Die Höhe der inneren Rippenwölbung ist, wie schon ausgeführt, wichtig für den Querdurchmesser der Brusthöhle. Auch dieses Maß ist am geringsten bei der 1. Rippe, deren Corpus fast gerade ist. Die Wölbungshöhe wird bei ihr zum größten Teil durch die Länge des Rippenhalses dargestellt. Die Krümmung wird bei den folgenden Rippen immer größer. Der Abstand des inneren Bogenrandes von der Bogensehne erreicht schließlich den Höchstwert bei

der 8. Rippe. Das gilt aber nur für die Shetland- und Wales-Schafe. Bei den Blackfaced und Dorset horneds ist es die neunte.*) Bis zu der letzten Rippe nimmt die Höhe der Wölbung wieder ab, so daß die 13. gewöhnlich in Bezug auf dieses Maß zwischen der 3. und 4. Rippe steht, oder auch der 3. gleich ist. Die Mittelwerte der Wölbungshöhe und die Variationsbreiten habe ich wieder in einer Tabelle zusammengestellt.

*) Das trifft auch für Blackfaced ♀ zu. Der höhere Mittelwert der 10. Rippe in der Tabelle entsteht dadurch, daß die 10. Rippe des sehr kleinen Tieres Nr. 58 beschädigt ist, dieser Mittelwert also nicht wie alle anderen verkleinert wird.

Die Wölbungshöhe der Rippen. (Mittelwerte)

	1.	2	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Süd-Wales ♀	13	16,4	21,6	27,2	32,6	36,8	39,2	40,2	39,7	37,5	34,4	31,2	24,8
» » ♂	13,3	16,5	22,3	27,5	32,3	35,5	37,8	38	37,3	34	31,7	29,2	23,2
Nord Wales ♀	12,3	15,3	21	26,8	32,3	35,8	37,2	38,3	38	35,8	32,3	28	21
» » ♂	13,5	16	21	26,5	30,5	34	—	37,5	36,5	35,5	31,5	29	23
Shetland ♀	14,3	16,7	22,1	28,3	33,7	37,9	38,9	39,3	38,9	36,4	33,1	29,4	22
» ♂	14	15	20,7	26	31,3	34,3	36,7	37	35,7	34	31,7	28,3	24,2
Blackfaced ♀	16,7	18,7	24,4	30,9	36,9	40,4	43,9	45,8	46,2	45	41,8	38,2	30,5
» ♂	17	19,6	25,6	31,8	37,8	42,6	44,6	46,6	47,4	48,7	41,6	38,4	32,2
Dorset horned ♀	19,5	21	28	38	46	53	54,5	53	55	53,5	51,5	47	34,5

(Variationsbreiten)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Süd-Wales ♀	5	6	7	10	11	17	18	17	19	16	15	14	13
» » ♂	4	4	6	8	9	10	11	11	12	10	6	4	7
Nord Wales ♀	1	3	3	5	6	7	7	6	5	4	4	5	12
» » ♂	1	0	2	5	5	4	—	5	3	1	1	0	2
Shetland ♀	7	5	7	9	14	14	12	11	12	9	10	11	7
» ♂	6	6	7	8	9	9	9	8	9	9	9	9	12
Blackfaced ♀	3	3	5	9	8	11	9	9	9	10	13	11	5
» ♂	7	7	9	12	14	19	18	21	21	21	22	21	16
Dorset horned ♀	1	0	2	4	4	2	3	10	10	11	7	8	15

Die Variabilität dieses Maßes ist offensichtlich groß. Die Variationsbreite erreicht schon bei dem nicht zahlreichen Material häufig die Hälfte des Mittelwertes. Die Rassen- und Geschlechtsunterschiede treten weit zurück gegenüber den individuellen Schwankungen. Nach Ellenberger: „ist die Wölbung der Rippen je nach der Rasse verschieden, am stärksten bei den englischen Fleischschafen.“ Die Dorset horneds können diesem Typ zugerechnet werden; aber auch sie unterscheiden sich von den primitivsten Rassen nicht genügend, um die individuellen Schwankungen zu übersteigen.

Wie schon erwähnt, besteht noch eine zweite Möglichkeit, die Krümmung der Rippen zahlenmäßig auszudrücken, und zwar durch das Verhältnis zwischen der Bogen- und der Sehnenlänge der Rippenwölbung. Die beiden Methoden geben zwar ähnliche, aber durchaus nicht dieselben Resultate. Einigermaßen gleiche Ergebnisse werdenmit bei den nur erzielt, wenn der Rippenbogen eine dem Kreissegement nahekommende Fläche umschließt. Das ist jedoch nicht immer der Fall. Viele Rippen weisen teilweise geradlinigen Verlauf auf, der nur durch knickartige Krümmungen unterbrochen wird. Besteht nur eine solcher Krümmungen, so wird die Wölbungshöhe sehr hoch, bestehen deren zwei in der Nähe der beiden Rippenenden, so wird dieses Maß sehr niedrig. Aus dieser großen Abhängikeit von der Form der Rippen erklärt sich auch das starke Variieren des Maßes. In der folgenden Tabelle habe ich die Wölbung der Rippen nach der zweiten Methode dargestellt, und zwar für die weiblichen Süd Wales-Schafe. Die Zahlen bezeichnen die Rippenbogenlänge in Prozenten der geraden Länge, die Spielräume betragen 1 %.

Rippe Nr.	M	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128
1.	111,9	1	—	—	--	1	—	—	4	2·	5·	2	3:	1·	—	1												
2.	109,8					1	2·	2	6	4:	4:	1																
3.	112						1	—	—	1	7:	5·	5:	1														
4.	115,7												3	2·	8:	3:	4											
5.	119,1																2·	5:	7·	2·	3	—	1					
6.	121,6																1·	1·	2:	3	4:	5	3	—	—	—	1	
7.	121,2															1·	1·	3:	2·	2	3·	3	1	2	1	—	1	
8.	120,1													1	—	2:	3:	3·	4	1	3·	1	—	--	2			
9.	118										1	—	—	2:	4·	3	2·	4:	1	—	1	2						
10.	114,8								1	1·	1·	1	3·	3·	4·	2·	2	—	2									
11.	113,2							1	2:	2	4·	1	4·	3:	1	—	2											
12.	112,4							2·	2:	4	1	6:	2	—	—	2	1											
13.	109,8				1·	1·	2·	3	3	4:	2	1·	2	1														

Nach diesem Verfahren erscheint die 6. Rippe als die gewölbteste. Die Krümmung nimmt nach dem cranialen Ende schneller ab als nach dem caudalen. Sie ist vorn bei der 2. Rippe am geringsten, da die Wölbung bei den beiden ersten fast nur aus dem scharf abgeknickten Hals besteht und dessen Länge bei der 2. Rippe weniger ins Gewicht fällt als bei der kürzeren ersten. Diese Erklärung läßt sich verallgemeinern: Je kürzer die Rippen eines Tieres sind, desto größer wird die Bogenlänge im Verhältnis zur Sehnenlänge. Sehr deutlich ist das bei der ersten als der kürzesten Rippe. Bei der zweiten spielt die absolute Länge eine geringere Rolle, bei den folgenden verschwindet ihr Einfluß, da nicht nur die gerade Länge schnell anwächst, sondern auch der Hals kürzer wird und einen stumpferen Winkel mit dem Corpus der Rippe bildet. Außerdem wölbt sich der Corpus immer mehr, sodaß die Halslänge den Krümmungsgrad nicht mehr wesentlich erhöht.

Die in obigen Variationsreihen zusammengestellten Resultate der zweiten Methode variieren zwar weit weniger als die der ersten, sind aber nicht so anschaulich wie diese. Für eine annähernd sichere Bestimmung des Querdurchmessers oder Querschnittes der Brusthöhle kommen beide nicht in Betracht. Am Skelett sind Messungen, die das erreichen, überhaupt nicht möglich.

Das Becken.

Das Becken stellt skelettmechanisch gemeinsam mit dem Kreuzbein den Gliedmaßengürtel für die Hinter- oder Beckenextremität dar. Im Gegensatz zu dem Aufhängegürtel der Vorderextremität, bildet das Becken jedoch gleichzeitig einen Teil des Rumpfskeletts und soll hier als solcher behandelt werden.

Das Becken setzt sich aus 2 symmetrischen Hälften, dem rechten und linken Hüftbein zusammen, die in der Symphyse zusammenstossen. Jede dieser Hälften besteht entwicklungsgeschichtlich aus 3 Knochen, dem Darmbein, dem Schambein und dem Sitzbein. Alle drei sind bei dem erwachsenen Tiere fest verwachsen und berühren sich bei der Gelenkpfanne für den Oberschenkel, an deren Bildung sie sämtlich beteiligt sind.

Die Zusammensetzung aus insgesamt 6 Knochen, die sich erst nach der Geburt, in der Symphyse sogar erst beim erwachsenen Tier fest verbinden, bedingt wohl zum Teil die große Mannigfaltigkeit der Dimensionen und Proportionen am Becken. Es wird mehr als andere Teile des Knochengerüstes durch Ernährung, Alter, Geschlecht und natürlich auch die Rassenzugehörigkeit modifiziert. Von diesen Einflüssen sollen die beiden letzteren im Zusammenhang mit den einzelnen Dimensionen behandelt werden. Die des Alters beschränken sich auf einige Längenmaße und sollen dort Erwähnung finden. Nur über die Ernährung als Ursache zu Modifikationen soll hier einiges gesagt werden. Nach Untersuchungen Henselers bewirkt reichliche Ernährung eine Divergenz der beiden Darmbeine. Bei Hungertypen soll die Verbindungslinie vom äußeren Darmbeinwinkel zum lateralen Sitzbeinhöcker den Gelenkpfannenrand schneiden, bei Masttypen einen mehr oder weniger großen Abstand von ihm besitzen. Die beiden Extreme sind natürlich auf Versuchstiere beschränkt, bei den von mir untersuchten Tieren kommen sie nicht vor. Gewisse Unterschiede habe ich jedoch auch in meinem Material beobachtet.

Nach neueren Untersuchungen ist auch die Trächtigkeit von Einfluß auf die Ausbildung des Skeletts. Mit der Empfängnis

tritt ein allgemeines Wachstum ein, das aber nur am Becken, und zwar besonders in der Symphyse ein starkes Ausmaß annimmt. Das Wachstum ist mit der Geburt beendet, tritt aber mit jeder Schwangerschaft erneut ein. Diese Feststellungen Löschkes*) beim Menschen bestätigt Elbe**) für Schafe.

Die größte Länge des Beckens vom Vorderrande der Darmbeinschaufel bis zum Hinterrande des Sitzbeins wird nicht unbedeutend durch Alter und Ernährung beeinflußt. Während bei jungen Individuen der hintere Sitzbeinhöcker aus Knorpel besteht, und sich am Skelett meist löst, verknöchert er mit fortschreitendem Alter und weist bei knochenreichen Tieren höheren Alters große Höhe und eine spitze Form auf. Der Einfluß dieser Erscheinung wird erhöht durch die unter den gleichen Bedingungen auftretende Bildung eines mehr oder weniger starken Knochenwulstes an dem cranialen Darmbeinschaufelrande. Trotzdem variiert die größte Länge nicht übermäßig stark wie aus den Variationsreihen für die einzelnen Rassen hervorgeht.

*) Löschke: Archiv f. Gynäkologie. Bd. 26.
**) Elbe: Studien in der Merinostammschäferei Nebra. Diss. Halle 1925.

Länge des Beckens.

		M	148	154	160	166	172	178	184	190	196	202	208	214	220	226	232	238	244	250	256
Süd Wales	♀	178,6			1	3	4	6	6												
» »	♂	176				3	1	1	—	—	—	1									
Nord Wales	♀	172,5				3	—	1													
» »	♂	176,5					1	1													
Shetland	♀	175,3	1	—	—	2	—	2	2												
»	♂	176,2		1	1	—	1	2	—	—	—	1									
Blackfaced	♀	196,7				1	—	—	—	2	1	2	1								
»	♂	204,4				1	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	1	
Dorset horned	♀	224,5													1	1					

Für die Süd Wales-Muttern habe ich die Standardabweichung und den Variationskoeffizienten errechnet. Die beiden Werte lauten $6 = \pm 8{,}028$; $v = 4{,}495$. Die Variabilität ist jedoch bei den anderen Rassen größer. Ein Unterschied der Geschlechter ist aus obigen Reihen nicht zu ersehen, die Zahlen der Rassen transgredieren. Nur die Dorset horneds bilden eine Ausnahme. Sie sind wiederum die größte Rasse.

Ein interessantes Resultat ergibt der Vergleich der relativen Beckenlänge, bezogen auf die Längensumme der Wirbel vom Epistropheus bis zum caudalen Ende des Lendenabschnittes. Dieses Maß weist für alle Rassen eine bemerkenswerte Gleichheit auf. Die Mittelwerte betragen für Süd Wales ♀ = 27,9; ♂ = 27,9. Nord Wales ♀ = 27,3; ♂ = 28,6. Shetland ♀ = 28; ♂ = 28. Blackfaced ♀ = 27,9; ♂ = 28,2. Dorset horned ♀ = 30,4 %. Schaltet man die in zu wenig Exemplaren vorhandenen beiden Rassen Nord Wales und Dorset horned aus, so ergibt sich für die Beckenlänge übereinstimmend 28 % der Wirbelsäulenlänge. Die Variationsreihe für die weiblichen Süd Wales-Schafe mag hier folgen:

26,25	26,75	27,25	27,75	28,25	28,75	29,25
2:	0	4	9:	3:	2	

($M = 27{,}9$; $6 = \pm 0{,}6365$; $v = 2{,}28$).

Der Variationskoeffizient ist im Vergleich mit dem absoluter Maße auffallend klein. Er läßt sich trotzdem durch Ausschalten der Originaltiere noch weiter erniedrigen, und zwar auf 1,705 bei einem Durchschnittswert von 28 % und einer Standardabweichung von ± 0,477. Es ist bemerkenswert, daß in obiger Variationsreihe nur zwei von den sechs Originaltieren extremen Klassen angehören, und zwar Nr. 18 (26,3 %) und Nr. 19 (26,7 %) Die nächsten beiden von mir gemessenen Längendimensionen sind der Abstand vom vorderen Rande der Darmbeinschaufel zum medialen Sitzbeinwinkel (Maß b) und die mediale Länge (Maß c). Die Durchschnittswerte dieser beiden Maße nebst den extremen Plus- und Minusvarianten enthält die folgende Zusammenstellung.

		n	Maß b M +	100 b / a	Maß c M +	100 c / a
Süd Wales	♀	20	132-148,6-160,5	83,2	122-135,5-15[illegible]	75,9
» »	♂	6	134-141,8-159	80,6	127-134 -143	76,1
Nord Wales	♀	4	133-141,8-149	82,2	123-132 -137	76,5
» »	♂	2	143-148,5-154	84,4	136-139,5-143	79,2
Shetland	♀	7	117-145,9-166	83,3	112-136,1-151	77,6
»	♂	6	128-143,3-165	81,3	123-135,3-148	76,8
Blackfaced	♀	7	148-164,3-179	83,5	136-153,6-164	77,5
»	♂	5	13 -165,6-204	81	122-149,4-177	73,1
Dorset horned	♀	2	184-187,5-191	79,1	161-166 -171	74

Das Maß b bildet gleichzeitig einen Maßstab für die Tiefe des hinteren Sitzbeinausschnittes, wenn man es in Beziehung zur größten Länge a bringt, wie es oben geschehen ist. Die relative Tiefe der Sitzbeinausschnitte ist gleich der Differenz zwischen der relativen Länge des Maßes b und der = 100 gesetzten größten Beckenlänge. Sie beträgt für die Rassen in obiger Reihenfolge also durchschnittlich 16.8 — 19,4 — 17,8 — 15,6 — 16,7 — 18,7 — 16,5 — 19 — 20,9% der größten Länge. Für die Demonstrierung von Rassen- oder auch nur Geschlechtsdifferenzen sind weder die absoluten, noch die relativen Zahlen der Dimension b und c verwendbar. Dasselbe gilt für die nach dem eben beschriebenen Verfahren ermittelte Tiefe der Sitzbeinausschnitte, die durch die rein individuelle Gestaltung der hinteren Sitzbeinhöcker bedingt ist. Alle drei Dimensionen variieren stärker als die größte Beckenlänge. Die Untersuchungen an der stärksten Gruppe, den Süd Wales-Muttern, ergaben folgende Zahlen für die mediale Länge:

122	128	134	140	146	152	M = 135,5; σ = ± 8,238
4	5	4	4	3		v = 6,08

Die beiden Abstände des vorderen Gelenkpfannenrandes vom caudalen Sitzbeinhöcker und dem cranialen Rande der Darmbeinschaufel sollen sich nach Ellenberger beim Schaf wie 2 : 3 verhalten. Er geht allerdings nicht vom Gelenkpfannenrande aus, sondern von der »Pfanne« ohne genaue Angaben über den Ansatzpunkt zu machen. Aber selbst, wenn er, wie aus der Zeichnung

hervorzugehen scheint, die Incisura oder Fossa acetabuli gewählt hat, würde diese Proportion meinem Material nicht entsprechen. Nach meinen Messungen teilt der Gelenkpfannenrand die Beckenlänge in zwei gleiche Hälften. Setzt man die hintere hiervon = 100, so ist die vordere durchschnittlich bei Süd Wales ♀ 102,7; ♂ = 100,2; Nord Wales ♀ = 101,5; ♂ = 101,7; Shetland ♀ = 106,5; ♂ = 99,3; Blackfaced ♀ = 100,3 ♂ = 97,6. Die stärste Abweichung weisen die Dorset horneds mit 89,8% auf.

Als letzte Längsdimension des Beckens ist die Symphysenlänge zu besprechen. Sie besitzt eine bedeutende Variabilität und ist für alle Rassen annähernd gleich lang. Nur die zwei Dorset horned-Schafe weisen wesentlich größere Werte auf als alle anderen Individuen, desselben Geschlechts. Als Geschlechtsmerkmal hält H. v. Nathusius die Symphysenlänge für bedeutungslos. Im Gegensatz dazu habe ich bei allen Rassen für die Böcke höhere Werte gefunden als für die weiblichen Tiere. Die Mittelwerte sind für Süd Wales ♀ 44,6 gegenüber 50,1 im männlichen Geschlecht, für Nord Wales 42,8 gegenüber 47, für Shetland 46,2 — 52,7, für Blackfaced 49,6 — 55 mm. (Dorset horned 58,5 mm).

Die größte Breitendimension des Beckens ist die Entfernung der lateralen Darmbeinwinkel voneinander. Da die beiden Ansatzpunkte am lebenden Tier deutlich zu erkennen sind, besitzt das Maß Bedeutung für das Exterieur des Individiums. Es ist gleichbedeutend mit der Kruppenbreite. Nach H. v. Nathusius ist »im allgemeinen das weibliche Becken in allen Dimensionen breiter im Verhältnis zur Länge, am wenigstens, oft gar nicht, beim größten Querdurchmesser«. Diese Angabe trifft auch für mein Material zu. Die relative Breite ist bei den Böcken zum Teil nur um weniges geringer als bei den Mutterschafen. Deutlicher sind die Unterschiede beim absoluten Maß: Süd Wales ♀ = 134,9; ♂ = 127,5; Shetland 137,5 im weiblichen, 127,7 im männlichen Geschlecht. Blackfaced ♀ = 165, ♂ = 152,4 mm. In den beiden anderen Rassen ist ein Vergleich nicht möglich. Die Durchschnittszahl

für Nord Wales ♀ beträgt 137,3 mm, das eine männliche Tier — beim zweiten sind die Ansatzpunkte beschädigt — besitzt eine Breite von 138 mm. Die Dorset horned-Muttern weisen die Werte 188 und 190 mm auf.

Die relative Beckenbreite, bezogen auf die größte Länge, ist wie schon bemerkt, ebenfalls für die beiden Geschlechter verschieden. Am geringsten ist die Differenz bei den Süd Wales-Schafen, durchschnittlich 3% (♀ = 67,3 — 75,5 — 81,5; ♂ = 66,7 — 72,5 — 76,2). Bei den Shetlands ist sie etwa doppelt so groß, 6,1 % (♀ M = 78,5; M ♂ = 72,4), am größten bei den Blackfaced, und zwar 9,3 % (M ♀ = 83,9; M ♂ = 74,6). Der Vollständigkeit halber sollen hier auch die Zahlen für die beiden anderen Rassen angeführt werden, bei denen der vorstehende Vergleich nicht möglich ist. Für die Nord Wales Muttern fand ich 79,6%, für das eine männliche Tier 76,2, für die Dorset horneds 84,2%. Das Verhältnis der Breite des Beckens zur Länge ist sichtlich auch nach den Rassen verschieden. Wenn sich aus meinem Material auch keine Grenzen feststellen lassen, so doch eine Reihenfolge. Das verhältnismäßig breiteste Becken haben die Dorset horneds. Ihnen folgen die Blackfaced, dann dicht beieinander die Nord Wales, Shetland und zuletzt die Süd Wales-Schafe.

Etwa dasselbe Bild ergibt sich, wenn wir die Kruppenbreite in Prozenten der Wirbelsäulenlänge ausdrücken. Nur in der Reihenfolge tauschen die dritte und vierte Rasse die Plätze. Wegen der Wichtigkeit für das Exterieur stelle ich die Zahlen in Variationsreihen zusammen.

Abstand der lateralen Darmbeinwinkel in Prozenten der Wirbelsäulenlänge.

	M	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5
Süd Wales ♀	21,1			1	1	2:	2:	2·	2	7	2·	1								
» » ♂	20,2		1	—	—	1	1	2	—	1										
Nord Wales ♀	21,8							1	1	—	1	1								
» » ♂	(21,7									1										
Shetland ♀	22							1	1	1	2	—	—	1						
» ♂	20,3					3		2	1											
Blackfaced ♀	23,4											1	4	-	2					
» ♂	21	1	-	—	—	—	–		1	2	—	1								
Dorset horned ♀	25,6																1	—	1	

Die Differenz zwischen den Dorset horneds und allen Einzelindividuen der übrigen Rassen ist bedeutend. Die Plus- und Minusvarianten der anderen Rassen dagegen transgredieren. Doch ist auch eine Überlegenheit der Blackfaced-Schafe gegenüber den drei kleinsten Rassen festzustellen.

Der Abstand der medialen Darmbeinwinkel variiert so stark, daß sich keinerlei Schlüsse daraus ziehen lassen. Die Variationsbreite beträgt beispielsweise für die Süd Wales-Muttern, die größte Gruppe meines Materials, 65% des Mittelwertes.

Die Entfernung der lateralen Sitzbeinhöcker wird beeinflußt durch die Anlagerung von Knochensubstanz, die bei älteren und knochenreichen Tieren stattfindet. Auch diese Dimension kann auf das lebende Tier unmittelbar übertragen werden, wenn die Ansatzpunkte auch nicht so deutlich erkennbar sind, wie die äußeren Darmbeinwinkel. Nach H. v. Nathusius ist der Abstand der lateralen Sitzbeinhöcker geschlechtlich nicht verschieden. Oft soll sogar dieses Maß bei Böcken verhältnismäßig größer sein als bei Mutterschafen. Die letztere Angabe trifft in einigen Einzelfällen auch bei den von mir untersuchten Tieren zu. Einen durch das Geschlecht bedingten Unterschied habe ich dagegen bei jeder einzelnen Rasse gefunden, wie aus den Mittelwerten hervorgeht: Süd Wales ♀ = 105,5; ♂ = 93,5; Nord Wales ♀ = 107,3; ♂ = 101,5: Shetland ♀ = 103; ♂ = 92,2; Blackfaced ♀ = 123,7; ♂ = 115,4 mm. Die beiden Dorset horned weisen die Werte 135 und 138 auf. Die Variabilität des Maßes habe ich bei den 20 weiblichen Süd Wales-Schafen näher untersucht. Bei dem bereits erwähnten Mittelwert von 105,5 ist $\delta = 7{,}278$ und $v = 6{,}898$.

Der Abstand der caudalen Sitzbeinhöcker ist ein sehr unsicheres Maß. Abgesehen von den bei der größten Länge des Beckens erwähnten Einflüssen des Alters und des Knochenreichtums oder seines Gegenteiles sind auch die Ansatzpunkte oft sehr ungenau, so daß auch die

individuelle Auffassung des Messenden eine große Rolle spielt. Die Überlegenheit der weiblichen über die männlichen Individuen läßt sich jedoch auch hier erkennen. Die Differenz der Mittelwerte beträgt im allgemeinen etwa 12 mm.

Die Breite des Beckens, von Gelenkpfanne zu Gelenkpfanne gemessen, gibt wesentlich sicherere Resultate. In der folgenden Tabelle sind die Werte zusammengestellt.

		M	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78
Süd Wales	♀	62,9						3:	3·	2·	2·	4	4·	1	—	1			
» »	♂	53,7			1	1	1	2	—	1									
Nord Wales	♀	67,3										2	1	—	—	1			
» »	♂	58			1	—	–	—	—	—	—	—	—	1					
Shetland	♀	61,7			1	–	—	—	—	—	2	1	1	1	—	1			
»	♂	54	1	—	1	—	—	1	—	2	1								
Blackfaced	♀	71,1										1	—	—	2	2	—	1	— 1
»	♂	62,6					1	—	—	—	1	1	1	—	—	—	1		
Dorset horned	♀	79,5																	2

Es geht daraus hervor, daß die Rassenunterschiede bei dieser Dimension nur gering sind. Sie treten weit zurück hinter denen des Geschlechts. Bei den männlichen Tieren ist die Entfernung der Gelenkpfannen erheblich geringer als bei den weiblichen. Die Dorset horneds unterscheiden sich auch bei dieser Breitendimension von den übrigen Rassen dadurch, daß ihre Werte besonders hoch sind. Die Überlegenheit der Blackfaced dagegen ist den drei kleinsten Rassen gegenüber gering.

Der größte innere Abstand der Darmbeinsäulen. Die Differenz zwischen den Rassen und Geschlechtern und die Variation dieses Maßes wird durch die Gegenüberstellung der Variationsreihen veranschaulicht.

		M	56	59	62	65	68	71	74	77	80	83	86	89	92	95
Süd Wales	♀	77					4::	3·	1	2	8·	1	1			
» »	♂	64		2	2	—	2									
Nord Wales	♀	81,3								2	—	1	1			
» »	♂	68	1	—	—	—	—	—	—	1						
Shetland	♀	74,1			1	—	1	1	1	2	1					
»	♂	63,4	2	—	1	2	1									
Blackfaced	♀	87,4							1	—	1	2	1	1	1	
»	♂	71,8				1	1	2	—	—	1					
Dorset horned	♀	95													2	

Auch hier sind die Differenzen der Geschlechter sehr ausgeprägt und übertreffen die der Rassen bei weitem an Bedeutung. Allein die Dorset horneds behaupten ihre Überlegenheit über die drei kleinsten Rassen. Die Blackfaced nehmen wieder die Mittelstellung ein, ohne feste Grenzen erkennen zu lassen. Bei der Betrachtung der ersten Variationsreihe (Süd Wales ♀) fällt die ausgesprochene Zweigipfeligkeit ins Auge. Der Grund ist, wie schon in vielen anderen Fällen, der Unterschied zwischen den gekauften und den in Halle geborenen Tieren. Die ersteren stellen alle vier Individuen der kleinsten und eines der nächsten Klasse. Auch hier überschreitet nur Nr. 17 den Mittelwert. Seine beiden, in gerader mütterlicher Linie abstammenden Nachkommen Nr. 3 und Nr. 10, bilden die Plusvarianten. Die zweite Stamm-Mutter unter den Originaltieren, Nr. 19 (344) ist den vier übrigen nur wenig überlegen. Sie teilt mit zweien ihrer direkten Nachkommen die zweitkleinste Klasse und stellt zwei weitere von den drei nächstfolgenden Individuen. In diesem Maß scheint also ein Unterschied der beiden Blutlinien vorhanden zu sein.

Die Weite des Beckenausganges, die für den Geburtsakt von großer Wichtigkeit ist, weist naturgemäß für die weiblichen Tiere höhere Zahlen auf als für die männlichen. Daneben müssen sich auch Rassendifferenzen feststellen lassen, da der Geburtsweg die nötige Weite für die stärkeren Lämmer großer Schafrassen besitzen muß. Genau genommen ist hierbei die Kopfgröße der jungen Lämmer maßgebend. Zwischen dieser und der Weite des Beckenausganges muß logischerweise eine Beziehung bestehen. Eine so eingehende Untersuchung ist mir leider nicht möglich, da mir weder neugeborene Lämmer, noch ältere völlig ausgewachsene Mutterschafe in genügender Zahl zur Verfügung stehen.

Als Weite des Beckenausganges wird der Abstand der lateralen Sitzbeinäste bezeichnet, der dorsal von den Verstopfungslöchern gemessen wird. Bei den Böcken haben die

Sitzbeinäste an dieser Stelle ihre geringste Entfernung voneinander und divergieren von hier nach beiden Seiten. Das Maß ist deshalb vollkommen eindeutig und genau. Bei den Mutterschafen ist das leider nicht der Fall, da bei ihnen diese Verengung durchweg fehlt und die lateralen Sitzbeinäste vom caudalen zum cranialen Ende gleichmäßig divergieren. Dieses Maß ist daher von individuellen Meßdifferenzen nicht frei. Sie dürften sich aber auf nur 1 bis höchstens 2 mm belaufen.

Die ermittelten Zahlen stelle ich wiederum in Variationsreihen gegenüber, um die Uebersicht zu erleichtern. In einer besonderen Spalte führe ich noch die relative Breite des Beckenausganges an, und zwar in Prozenten der durchschnittlichen Beckenlänge ausgedrückt

Breite des Beckenausganges.

		M	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70	74	78	M. 100 a
Süd Wales	♀	58,4						4	4	7	4	1			32,7
» »	♂	44,5			2	1	1	1	1						25,3
Nord Wales	♀	61,3							1	2	—	1			35,6
» »	♂	51,5				1	—	—	—	1					28,4
Shetland	♀	56,6				1	—	—	3	2	1				32,3
»	♂	43,6		1	1	2	1	1							24,7
Blackfaced	♀	65,4							1	1	2	1	1	1	33,3
»	♂	51,2				1	1	1	2						25
Dorset horned	♀	72,5											2		32,3

Die Geschlechtsunterschiede sind augenfällig, sowohl was die absoluten als auch, was die relativen Zahlen, bezogen auf die Beckenlänge, anbetrifft. Der Durchschnittswert der stärksten Böcke (Blackfaced) liegt immer noch unter dem der schwächsten Mutterschafe (Shetland). Die Rassendifferenzen treten demgegenüber als ausschlaggebender Faktor zurück. Die nach der Beckenweite aufgestellte Reihenfolge lautet: Dorset horned, Blackfaced, Nord Wales, Süd Wales, Shetland. Es sind jedoch durchweg Übergänge vorhanden. Nur bei der ersten Rasse beschränken sich diese auf die nächstfolgende. Bei der Süd Wales-Rasse ist auch hier die Stellung der Originaltiere innerhalb der Variationsreihe am negativen Ende konzentriert.

Die Breite der Darmbeinschaufel weist ebenfalls neben den Unterschieden der Rasse solche der Geschlechter auf. Jedoch treten in diesem Falle im Gegensatz zu den Querdurchmessern des Beckens die letzteren hinter den ersteren zurück. Die Mittelwerte der Dimension lauten: Süd Wales ♀ = 69,5; ♂ = 66,6; Nord Wales ♀ = 65,6; ♂ = 62,5; Shetland ♀ = 70,1; ♂ = 64,5; Blackfaced ♀ = 82,3; ♂ = 79,8; Dorset horned ♀ = 99,5 mm. Abgesehen von der letzten Rasse, die allen anderen Einzelindividuen überlegen ist, besteht eine Grenze nur noch zwischen den Blackfaced mit den extremen Werten 76 und 95 mm im weiblichen Geschlecht und den Nord Wales-Schafen mit den entsprechenden Werten 60 und 70 mm.

Der Umfang der Darmbeinsäulen bildet einen guten Maßstab für die Knochenstärke des Beckens. Diese ist bei den Böcken ausnahmslos größer als bei den Mutterschafen, wie aus folgender Tabelle zu ersehen ist.

	M	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	100 p a
Süd Wales ♀	37,2	1	1	5	8	4	1									21,1
» » ♂	38,3		1	3	—	—	1	—	1							21,8
Nord Wales ♀	36		1	1	2											20,9
» » ♂	39,5					2										21,8
Shetland ♀	38,4		1	1	1	1	3									21,9
» ♂	40,3			1	1	—	3	—	1							22,9
Blackfaced ♀	44,7						1	3	2	—	1					22,7
» ♂	47,6					2	—	—	—	1	—	1	—	—	1	22,3
Dorset horned ♀	53,5												2			23,8

Die Böcke sind den Mutterschafen auch in Bezug auf die relative Stärke der Darmbeinsäule überlegen, die in der letzten Spalte in Prozenten der Beckenlänge ausgedrückt ist. Den größten Säulenumfang haben absolut wie auch relativ die Dorset horned. Die Reihenfolge der Rassen bleibt auch weiterhin für beide Maße dieselbe. Es folgen Blackfaced, Shetland, Süd Wales, Nord Wales. Zwischen der erstgenannten Rasse und allen übrigen, sowie zwischen der zweiten und letzten besteht eine vollkommene Trennung der ganzen Variationsreihen. Die übrigen gehen ineinander über. Meine Untersuchungen über die Variabilität dieses Maßes habe ich

auf die weiblichen Süd Wales-Schafe beschränkt. Die Standardabweichung beträgt + 2,124, der Koeffizient v ist = 5,711.

Das Verstopfungsloch, Foramen obturatum, befindet sich beiderseits der Symphyse im Boden des Beckens. Es wird von dem Schambein und dem Sitzbein umschlossen und ist ungefähr eiförmig. Die Werte für den größten Durchmesser des Verstopfungsloches sind für Süd Wales ♀ 30—31,2—33; ♂ 30—32,3—35,5; für Nord Wales ♀ = 29—30,9—32; ♂ = 27 und 30,5; Shetland ♀ = 27,5—31,9—34; ♂ = 29—33,6—37; Blackfaced ♀ = 33—36,5—39; ♂ = 32,5—36,9—39,5; Dorset horned ♀ = 37 und 40 mm. Im Mittel ist der Durchmesser des Foramen obturatum bei dem männlichen Geschlecht größer als beim weiblichen. Das entgegengesetzte Verhalten der Nord Waleser dürfte sich durch die geringe Individuenzahl erklären. Bezüglich der Rassenunterschiede gilt das bei dem Umfang der Darmbeinsäulen gesagte. Über die Variabilität dieses Maßes mögen folgende beiden Werte Aufschluß geben, die für die Süd Wales-Mutterschafe gelten: 6 = + 0,949 v = 4,743.

Die Tiefe des hinteren Sitzbeinausschnittes habe ich schon als Relation zwischen der größten Länge des Beckens und dem Abstand des vorderen Darmbeinschaufel vom hinteren Sitzbeinrande behandelt. Auch das direkte Maß ist zu variabel, um irgendwelche Schlüsse daraus zu ziehen. Im Durchschnitt ist der Sitzbeinausschnitt bei den weiblichen Tieren flacher als bei den männlichen.

Die Vorderextremität.

An den Extremitäten unterscheidet man den Gliedmaßengürtel und die Gliedmaßensäule. Der Aufhängegürtel der Vorderextremität besteht in vollkommener Form aus dem Schulterblatt, dem Schlüsselbein und dem Rabenschnabelbein. Beim Schaf ist hiervon nur der erste Knochen vorhanden, der dem Brustkorb frei aufliegt und keine knöcherne oder auch nur knorpelige Verbindung mit dem übrigen Skelett hat. Die Gliedmaßensäule setzt sich aus drei Röhrenknochen zusammen, dem Oberarm, dem zweiteiligen Unterarm, dem Vordermittelfuß und mehreren kleinen Knochen, die die Vorderfußwurzel und das Zehenskelett bilden.

Das Schulterblatt.

Das Schulterblatt ist ein platter, fast dreieckiger Knochen. Seine Außenfläche wird durch die Schulterblattgräte in zwei ungleiche Teile zerlegt. Am unteren, vorderen Ende läuft die Scapula in einen Hals aus, der die kräftige flache Gelenkpfanne für den Oberarm trägt.

Die Länge des Schulterblattes vom medialen Rande dieser Gelenkpfanne bis zum gegenüberliegenden Rande der Scapula stellt folgende Tabelle dar:

	M	105	111	117	123	129	135	141	147	153	160	166
Süd Wales ♀	122,7	2	3	6	3	3	3					
» » ♂	123,7	1	—	2	1	1	1					
Nord Wales ♀	124,8			1	2	—	1					
» » ♂	120,5			2								
Shetland ♀	125,9	1	—	2	—	3	1					
» ♂	125,7		2	—	1	1	2					
Blackfaced ♀	136,9				2	—	1	4				
» ♂	142			1	—	1	—	1	1	—	—	1
Dorset horned ♀	144							2				

Die Länge des Schulterblattes ist variabler als die der Knochen der Gliedmaßensäule. Für die Süd Wales-Mutterschafe ist $6 = + 9{,}052$ v $= 7{,}375$. Differenzen der Geschlechter sind nicht erkennbar, die der Rassen sind außerordentlich gering und treten gegenüber den individuellen Schwankungen zurück. Die Reihenfolge der Rassen entspricht der in obiger Tabelle angewandten. Jedoch transgredieren sämtliche Werte mit Ausnahme der der Dorset horneds.

Die Breite der Scapula ist stets erheblich geringer als die Länge und variiert erheblich weniger, wie ich an den Süd Wales-Muttern festgestellt habe. Der Variationskoeffizient beträgt nur 5,534, die Standardabweichung = 4,621. Auch für dieses Maß stelle ich die Variationsreihen der einzelnen Gruppen gegenüber, und zwar sowohl die der absoluten Zahlen, wie auch der relativen Breite in Prozenten der Schulterblattlänge ausgedrückt.

Schulterblattbreite

(absolute)

		M	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
Süd Wales	♀	83,5			4:	9:	4	2·	1						
» »	♂	84,4		1	—	2	2	1							
Nord Wales	♀	84,4				2	1	1							
»	♂	87.8					1	1							
Shetland	♀	83,5		1	1	2	1	2							
»	♂	83,8		2	1	—	—	1	2						
Blackfaced	♀	100,6				1	—	—	1	4	—	1			
»	♂	107,6					1	—	—	1	1	1	—	—	1
Dorset h.	♀	117,3											2		

(relative Breite)

		M	57	60	63	66	69	72	75	78	81	84
Süd Wales	♀	68,1	1	2	4	5:	3·	3:	—	2·		
» »	♂	68,2	1	1	-	1	1		1	1		
Nord Wales	♀	67,6			1	1	2					
»	♂	72,9					1	1				
Shetland	♀	66,3	1	—	3	1	1	1				
»	♂	66,6		2	1	1	2					
Blackfaced	♀	73,5			1	—	—	4	1	1		
»	♂	75,8					·	2	2	1		
Dorset horned	♀	81,5								1	1	

Das Schulterblatt der Böcke ist absolut und relativ breiter als das der Mutterschafe. Die Differenz ist jedoch sehr gering und nur im Mittelwert erkennbar. Was die Rassendiagnose anbetrifft, so ist zu bemerken, daß die drei erstgenannten (kleinsten) Rassen in allen beiden Dimensionen eine weitgehende Übereinstimmung zeigen. Die Nord Wales-Böcke fallen wahrscheinlich nur wegen der geringen Individuenzahl aus diesem Rahmen heraus. Die durchschnittliche Breite der Scapula ist etwa $^2/_3$ der Länge. Die Blackfaced-Schafe weisen im Mittel größere Zahlen auf, ohne daß jedoch eine Grenze vorhanden

wäre. Erst die Überlegenheit der Dorset horneds ist groß genug, um als gesichert gelten zu können, soweit man wegen der geringen Individuenzahl davon sprechen kann. Gleichzeitig mit der absoluten wächst auch die relative Breite. Bei den Blackfaced ist sie rund $^3/_4$, bei den Dorset horneds $^4/_5$ der Länge.

H. v. Nathusius bezeichnet das Verhältnis Länge : Breite als sehr konstant und gibt als Extreme 100 : 68 und 100 : 81 an. In meinem Material werden beide Grenzen überschritten. Nur zum allerkleinsten Teil sind diese Widersprüche auf das verschiedene individuelle Meßverfahren zurückzuführen. Bei der Breite fällt dieser Grund vollkommen fort, bei der Länge dürften meine Maße nur um etwa 2 mm über denen N's liegen, eine ziemlich belanglose Größe. Die Meßdifferenzen bestehen darin, daß ich als unteren Ansatzpunkt nicht die Mitte der Gelenkpfanne gewählt habe, sondern deren medialen sehr flachen Rand. Ferner maß v. N. parallel zur Gräte und erhielt als oberen Ansatzpunkt den Schulterblattrand in einer geringen Entfernung von der Gräteneinmünduug, während ich die Gräteneinmündung selbst benutzte.

Die Schulterblattgräte hat ihre größte Höhe unmittelbar dorsal vom Hals, zu dem sie steil abfällt. Die so gebildete Ecke läuft gewöhnlich in eine mehr oder weniger lange, etwas überstehende Spitze aus. Von dem höchsten Punkte aus hat die Spina scapulae einen sanft abfallenden Verlauf bis zum dorsalen Scapularande. Die in der Mitte gelegene Grätenbeule ist nur bei knochenreichen Individuen ausgebildet, bei den meisten ist sie kaum erkennbar.

Die Länge der Spina scapulae ist in weitgehendstem Maße von der des Schulterblattes abhängig. Es ist daher zwecklos, die absoluten Zahlen anzuführen, da das einer Wiederholung der Schulterblattlänge gleichkäme. Ich will vielmehr unmittelbar die Dimensionen in Prozenten des letzteren Maßes anführen: Süd Wales ♀ 88,7; ♂ 88,8; Nord Wales ♀ = 89,4; ♂ = 89,6; Shetland ♀ = 89,6; ♂ = 89,8; Blackfaced ♀ = 89,6; ♂ = 90; Dorset horned 91%. Die

größte Übereinstimmung durch alle Geschlechter und Rassen hindurch ist augenfällig. Die Differenzen zwischen der ersteren sind so minimal (0,1 bis 0,4%), daß in Anbetracht der geringen Individuenzahlen damit gerechnet werden muß, daß Zufälligkeiten vorliegen, obwohl die Überlegenheit der Böcke in allen Rassen wiederkehrt. Mehr Wahrscheinlichkeit hat der Schluß, daß mit der Länge des Schulterblattes die der Spina ebenfalls wächst; denn in der oben angeführten Reihenfolge steigt nicht nur die prozentuale Länge der Gräte um 2,3%, sondern auch die Länge der Scapulae von 122,7 bis 144 mm. Die Variabilität der relativen Grätenlänge ist außerordentlich gering. Die extremen Werte sind für die Süd Wales-Mutterschafe 87 und 92,5%. Die Variationsbreite ist also nur 4,5 — rund ein zwanzigstel des Mittelwertes. Interessant ist die Verteilung der Individuen in der Variationsreihe

87	88	89	90	91	92	93
6:	6	3	3:	1·	1·	

Die entsprechende Kurve würde vollkommen linksgipfelig sein. Es liegt hier anscheinend eine Gesetzmäßigkeit vor dahingehend, daß bei größeren Individuenzahlen wohl damit gerechnet werden kann, Tiere mit mehr als 92,5% zu finden, nicht aber solche mit weniger als 87.

Die Höhe der Gräte habe ich von der Facies thoracalis des Schulterblattes, und zwar senkrecht zu dieser Fläche gemessen. Folgende Zahlen habe ich dabei ermittelt:

	♀	♂
Süd Wales	21 -23,6-26	23 -25,3-31,5
Nord Wales	20 -22,9-26	22,5-23,8-25
Shetland	21,5-23,6-26	21 -24,2-28
Blackfaced	25 -28,4-32	21,5-31,8-42
Dorset horned	32 -33 -34	♂

Die Böcke haben durchschnittlich eine höhere Gräte als die Mutterschafe.

Die Halsbreite und der Halsumfang werden durch die Gegenüberstellung der Variationsreihen veranschaulicht.

Halsbreite.

	M	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Süd Wales ♀	17,7			2:	7.	10:	1·								
» » ♂	19				1	1	2	1	1						
Nord Wales ♀	17,1	1	2	1											
» » ♂	17,5			1	1										
Shetland ♀	17,9		2	—	3	2									
» ♂	19,2	1	—	1	1	—	—	3							
Blackfaced ♀	21,3							5	2						
» ♂	23,9							1	—	2	1	—	—	1	
Dorset horned ♀	24,3										2				

Halsumfang.

	M	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	66	67
Süd Wales ♀	44,5	4·	7:	5·	3·	1·								
» » ♂	47,2		2	—	2	1	1							
Nord Wales ♀	45,	1	1	—	2									
» » ♂	45,5		1	—	1									
Shetland ♀	46,1	1	1	1	3	1								
» ♂	48,8	1	1	-	1	—	1	1	1					
Blackfaced ♀	53,7						1	4	2					
» ♂	58,5					1	—	—	—	2	1	—	—	1
Dorset horned ♀	61											2		

Wie aus beiden Tabellen hervorgeht, haben die Böcke einen kräftigeren Schulterblatthals als die Mutterschafe. Die Maße der ersteren variieren wesentlich mehr. Für die Süd Wales-Muttern habe ich den Variationskoeffizienten und die Standardabweichung berechnet. Bei der Halsbreite ist $v = 4{,}729$ und $6 = \pm 0{,}844$, beim Umfang sind die entsprechenden Zahlen 4,898 und ± 2,180. Die Variabilität ist also bei letzterem Maß nur unbedeutend größer. Was die Rassendiagnostik anbetrifft, so fällt wieder die gute Übereinstimmung der drei kleinsten Rassen auf. Die Blackfaced-Schafe weisen in allen Einzelindividuen größere Zahlen auf. Dasselbe gilt für die Dorset horneds und zwar auch den letztgenannten gegenüber. Diese Rassenunterschiede verwischen sich im männlichen Geschlecht wegen der größeren Variabilität.

An der Gelenkpfanne habe ich zwei Dimensionen gemessen, den Längsdurchmesser mit der Schulterblattbeule und den Querdurchmesser. Die Unterschiede und Rassen, das Verhältnis der beiden Maße zueinander und hre Variabilität ist aus den folgenden Tabellen zu ersehen.

Längsdurchmesser der Gelenkpfanne.

		M	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Süd Wales	♀	29,7			1	3	5	7	3	—	1							
» »	♂	31,2					2	1	1	1	—	—	1					
Nord Wales	♀	28,5	1	—	1	1	1											
» »	♂	30,8					1	—	—	1								
Shetland	♀	30,1				1	1	3	2									
»	♂	31,8					1	2	—	1	1	—	—	1				
Blackfaced	♀	35								1	—	1	2	3				
»	♂	37,5										1	—	1	1	—	1	— 1
Dorset hd.	♀	40														1	—	1

Querdurchmesser.

		M	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	Q. in % v. L.
Süd Wales	♀	18,1	2	3	9	6									60,9
» »	♂	19,4		1	—	2	3								62,2
Nord Wales	♀	17,5		3	1										61,4
» »	♂	19			1	—	1								61,7
Shetland	♀	19,3			1	4	1	1							64,1
»	♂	20,8				2	1	1	2						65,4
Blackfaced	♀	21,4					1	3	3						61,1
»	♂	23				1	—	—	2	—	1	—	—	1	61,3
Dorset horned	♀	24								1	1				60

Bei den Böcken sind beide Durchmesser größer als beim weiblichen Geschlecht. Außerdem ist bei ersteren die Gelenkpfanne verhältnismäßig breiter, wie aus der letzten Spalte hervorgeht. In Bezug auf die Rassenunterschiede ergibt sich dasselbe Bild wie bei der Stärke des Halses. Der Querdurchmesser der Gelenkpfanne ist 60 bis 65,4 % der größten Länge (im Durchschnitt). Einen auffallend großen Wert hat er bei beiden Geschlechtern der Shetlandschafe, während die Differenzen der übrigen Rassen nur unwesentlich sind.

Der dorsale Rand des Schulterblattes wird durch die Gräte in zwei ungleiche Teile zerlegt. H. v. Nathusius gibt an, daß das Verhältnis dieser beiden Teile zwischen 1 : 2,9 und 1 : 5 schwankt. Da ich, um eine größere Genauigkeit zu erzielen, nur den größeren, caudalen Abschnitt gemessen und ihn in Prozenten der größten Breite ausgedrückt habe, gebe ich auch die Zahlen von N.'s nach diesem System an. Danach soll der caudale Abschnitt 74,4 bis 83,3 % der größten Breite aufweisen. Die von mir ermittelten Zahlen habe ich wieder in Variationsreihen angeordnet.

	M	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Süd Wales ♀	80,7				1	1	3	2	2	5	3	1	1	1
» » ♂	80,3					1	1	1	1	1	—	1		
Nord Wales ♀	78,8				1	—	1	1	—	1				
» » ♂	80,3							1	—	1				
Shetland ♀	79,3			1	1	—	1	1	1	2				
» ♂	79,1				1	—	1	2	1	1				
Blackfaced ♀	79,6					1	3	—	1	—	1	1		
» ♂	79,9				1	—	1	—	1	—	2			
Dorset horned ♀	79,7							1	1					

Die Grenzen, die v. Nathusius angibt, werden in meinem Material nach der positiven Seite überschritten, und zwar von 4 Exemplaren der Süd Wales-Rasse, nach der nagatien Seite wird die angegebene Grenze jedoch nicht erreicht. Der Grund ist wahrscheinlich im individuellen Messverfahren zu suchen. Der Ansatzpunkt „Gräteneinmündung“ kann sehr wohl zu kleinen Differenzen von ca. 1 mm Anlass geben. Eine größere Fehlerquelle liegt im Verfahren v. N.'s, der die von mir vermiedene Dimension „Gräteneinmündung-Nackenwinkel“ benutzt hat, denn der Nackenwinkel ist bei verschiedenen Exemplaren so abgerundet, daß die Meßlinie schräg nach der Gelenkpfanne zu verläuft, sodaß der Abstand der Ansatzpunkte vergrößert erscheint und ungenau zu ermitteln ist.

Das Oberarmbein.

An das Schulterblatt schließt sich als erster Knochen der Gliedmaßensäule das Oberarmbein, dessen Kopf mit der Pfanne der Scapula ein freies Gelenk bildet. Der Körper des Humerus trägt am proximalen Ende den schon erwähnten sehr großen Gelenkkopf, der nur flach gewölbt ist. Er wird überragt durch das Tuberculum maius, neben dem sich das Tuberculum minus befindet. Der Humerus endet distal in der quer- und schräggestellten Gelenkrolle für die Artikulation mit dem Vorarme, die durch den Sagittalkamm in zwei Teile zerlegt wird.

Für die Länge des Oberarmbeins habe ich den oberen Ansatzpunkt zwischen dem Gelenkkopf und dem großen Knorren, den unteren in der Mitte der Gelenkrolle (ohne den Sagittalkamm) gewählt. Das entspricht der sogenannten effektiven Länge, die auf Vorschlag H. v. Nathusius's

an die Stelle der größten Länge getreten ist. Bei diesem letzteren Maß würde das Tuberculum maius Ungenauigkeiten hervorrufen, dessen Ausbildung durch verstärkte oder verminderte Muskeltätigkeit sehr stark modifiziert wird. Auch bei den übrigen Extremitätenknochen habe ich nur die effektive Länge gemessen.

Folgende Tabelle enthält die für die Humeruslänge ermittelten Zahlen.

Länge des Oberarmbeins.

		M	106	109	112	115	118	121	124	127	130	133	136 ... 145
Süd Wales	♀	110,3	2:	6:	7:	2	1	1	1				
» »	♂	115,7				2	3	—	1				
Nord Wales	♀	112,6			2	1	—	1					
» »	♂	114			1	—	1						
Shetland	♀	114,2	1	—	1	1	2	—	—	1			
»	♂	114,3	1	1	—	1	1	—	2				
Blackfaced	♀	123,3				1	—	—	3	2	—	1	
»	♂	129,6					1	—	—	—	2	—	1 ... 1
Dorset hd.	♀	132,5										1	1

Durchschnittlich haben die männlichen Individuen einen längeren Oberarm als die weiblichen. Die Rassenunterschiede sind zwischen den Süd Wales-, Nord Wales- und Shetland-Schafen nur gering. Der Mittelwert wächst in dieser Reihenfolge an. Die Blackfaced weisen zwar höhere Werte auf, transgredieren aber mit allen drei Rassen, ebenso mit der größten, den Dorset horneds. In der Variationsreihe der Süd Waleser fällt die unregelmäßige Verteilung auf. Die Linksgipfeligkeit wird durch die Originaltiere verursacht.

Für den größten Durchmesser der Epiphyse am proximalen Ende des Humerus fand ich folgende Werte:

Süd Wales	♀ 35	-38,9-42	mm	♂ 38	-40,9-44 mm
Nord Wales	♀ 36	-37,5-39	»	♂ 38,5-39,3-40	»
Shetland	♀ 35,5-39,5-43		»	♂ 37	-40,5-44 »
Blackfaced	♀ 42	-44,9-46	»	♂ 43,5-47,7-54	»
Dorset horned	♀ 51	-51,5-52	»		

Auch in Bezug auf diese Dimension ist das männliche Geschlecht dem weiblichen überlegen. Betreffs der Rassenunterschiede kann ich auf das beim vorigen Maß Ausgeführte

verweisen. Hinzuzufügen ist nur, daß zwischen den Blackfaced- und Nord Wales-Schafen hier ein deutlicher Abstand (von 3 mm) besteht.

Die Breite der Gelenkrolle ist für die Geschlechter ebenfalls verschieden, wie aus den Durchschnittswerten hervorgeht: Süd Wales ♀ = 25,9; ♂ = 27,3; Nord Wales ♀ = 25,1; ♂ = 26,8; Shetland ♀ = 26,5; ♂ = 27,5; Blackfaced ♀ = 29,4; ♂ = 30,9; Dorset horned ♀ = 33. Die Variationsbreite dieses Maßes ist gering. Bei den 20 Süd Wales-Muttern beträgt sie 4,5 mm, mit den extremen Werten 24 und 28,5. Die breiteste Gelenkrolle innerhalb meines Materials liegt nur wenig höher, bei 34 mm. Sie gehört dem Blackfacedbock Nr. 55 an.

Den kleinsten Diaphysenumfang des Humerus habe ich in Variationsreihen gegenübergestellt.

Humerusumfang.

		M	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72
Süd Wales	♀	44,6	1	4	8	7													
» »	♂	47,7			2	1	2	—	1										
Nord Wales	♀	44,5	1	—	2	—	1												
» »	♂	46			1	—	1												
Shetland	♀	45,9	1	—	2	2	2												
»	♂	49,5			2	—	1	1	—	2									
Blackfaced	♀	53,2						1	4	1	—	1							
»	♂	60,2						1	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	1
Dorset horned	♀	63												1	1				

Der Umfang des Humerus ist bei den Böcken erheblich größer als bei den Mutterschafen und variiert stärker. Zur Frage der Rassenunterschiede läßt sich feststellen, daß sämtliche Individuen der drei kleinsten Rassen Werte von 40–50 mm aufweisen, vorausgesetzt, daß wir wieder vom weiblichen, als dem weniger variablen Geschlecht ausgehen. Die Blackfaced-Schafe haben einen Umfang von 50–60 mm, während die Dorset horneds dieses Maß erheblich überschreiten.

Als Maßstab für die Variabilität dieser Dimension mögen folgende Werte für die zahlreichste Gruppe, die Süd-Wales-Muttern, dienen. Die Standardabweichung beträgt 1,804, der Variationskoeffizient 4,045. Bei den anderen Rassen ist die Variabilität jedoch sichtlich größer.

Der Unterarm.

Der Unterarm besteht im Gegensatz zum Oberarm aus zwei Knochen, dem Radius und der Ulna, die beim erwachsenen Tiere fest verschmolzen sind und nur einen Zwischenraum, das Spatium interosseum, bestehen lassen. Die Elle ist bedeutend länger als die Speiche und überragt diese distal in Form eines Bandhöckers, proximal in einem kräftigen, rückwärts gebogenen Knochen mit längsovalem Querschnitt, dessen Endpunkt der Ellenbogenhöcker ist. Der dem Corpus radii anliegende Teil der Ulna ist soweit zurückgebildet, daß er als Knochenleiste erscheint. Der Körper der Speiche hat einen querovalen Querschnitt. Der Speichenkopf bildet die flache Gelenkpfanne. In dieser ruht die Gelenkwalze des Oberarms, die von oben her durch den Hakenfortsatz der Ulna umfaßt wird, so daß ein Scharnier oder Wechselgelenk entsteht.

Die Länge des Radius und die der Ulna sollen gemeinsam dargestellt und behandelt werden. Diese Dimensionen haben folgende Werte:

Länge des Radius.

		M	116	121	126	131	136	141	146	151	156	161	166
Süd Wales	♀	123,6	5	9	4	1	—	1					
»	♂	129,3		2	2	1	—	1					
Nord Wales	♀	127,1		2	1	1							
»	♂	127,5		1	1								
Shetland	♀	131,4	1	—	3	—	1	2					
»	♂	131		2	1	1	1	1					
Blackfaced	♀	141			1	—	4	—	1	1			
»	♂	146,9				1	1	2	—	—	—	—	1
Dorset horned	♀	146						1	1				

Länge der Ulna.

		M	148	154	160	166	172	178	184	190	196	202 . . . 227	U in % von R
Süd Wales	♀	161,2	3	4	7	5	—	—	1				130,4
»	♂	168,5			2	2	1	1					130,3
Nord Wales	♀	165,1			2	2							129,9
»	♂	168,3			1	1							132
Shetland	♀	168,6	1	—	2	1	1	2					128,3
»	♂	171,4		1	1	1	1	1	1				130,8
Blackfaced	♀	184,6				1	—	2	2	1	1		130,9
»	♂	198,4					1	—	—	1	1	 1	133,5
Dorset hd.	♀	192							1	—	1		131,5

Die Reihenfolge der Rassen nach der Länge beider Knochen geordnet ist dieselbe und entspricht der in der obigen Tabelle angeführten. Die Unterschiede sind jedoch nicht sehr groß, so daß sogar die größte und kleinste Rasse transgredieren. Das Unterarmskelett der Böcke ist durchschnittlich länger als das der Mutterschafe. Eine Ausnahme bilden nur die Shetländer, bei denen die weiblichen Tiere einen um 0,4 mm längeren Radius aufweisen. Diese Ausnahme dürfte auf Zufälligkeiten zurückzuführen sein, die in geringem Material naturgemäß vorkommen. Dasselbe gilt wahrscheinlich von der relativen Ulna-Länge der Süd-Waleser. Während bei allen anderen Rassen die Elle der Böcke im Verhältnis zur Speiche länger ist als bei den Mutterschafen, ist das bei der genannten Rasse nicht der Fall.

Der größte Querdurchmesser der Gelenkpfanne weist aus naheliegenden Gründen weitgehende Übereinstimmung mit der Breite der Gelenkwalze des Oberarms auf. Die Mittelwerte des ersteren Maßes liegen alle zwischen 0 und 0,6 mm über denen des letzteren. Es dürfte sich daher erübrigen, diese Dimension näher zu behandeln, da das einer Wiederholung gleichkäme.

Der größte distale Durchmesser über Radius und Ulna ist ein sehr variables Maß, das für den Nachweis von Rassenunterschieden nicht geeignet ist. Es bestehen jedoch hier Differenzen zwischen den Geschlechtern Auch diese Dimension ist bei den Böcken größer als bei den Mutterschafen.

Den Umfang des Radius, in der Ellenbogenspalte gemessen, stellt folgende Tabelle dar:

Umfang des Radius

		M	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
Süd Wales	♀	37,1		3	5	3	6	2	1																		
» »	♂	39				1	1	—	1	—	—	2	—	1													
Nord Wales	♀	37	1	—	—	2	—	—	1																		
» »	♂	39,5					1	—	—	1																	
Shetland	♀	37,8	1	1	—	—	2	1	2																		
»	♂	42,2			1	—	—	1	—	—	—	1	1	1	1												
Blackfaced	♀	44,7											1	1	3	2											
»	♂	50,2										1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	1
Dorset horned	♀	56,5																								1	1

Die Unterschiede zwischen den Rassen und Geschlechtern kommen in der Gegenüberstellung dieser Variationsreihen ganz besonders stark zur Geltung. Wenn wir die der letzteren zunächst betrachten, so fällt der wesentliche höhere Umfang der Diaphyse und die größere Variationsbreite beim männlichen Geschlecht auf. Bei den größeren Rassen werden die Unterschiede so stark, daß nur die ausgesprochenen Minusvarianten der Böcke einen Übergang zu den Maßen der Mutterschafe vermitteln.

Bezüglich der Rassenunterschiede will ich wiederum vom weiblichen Geschlecht ausgehen, da sich hier die beiden Vorteile der geringeren Variationsbreite und größeren Individuenzahl vereinigen. Die Dorset horned-Schafe stehen wiederum an der Spitze. Ihre Überlegenheit ist so groß, daß man sie allen anderen untersuchten Rassen gegenüber wohl als gesichert bezeichnen kann. Der Abstand von den Plusvarianten der Blackfaced-Schafe beträgt 10, der von den übrigen Rassen 16 mm, während die größte Variationsbreite im weiblichen Geschlecht nur 5,5 mm ist. An dem entgegengesetzten Ende der Reihe stehen Süd Wales, Nord Wales und Shetland die drei kleinsten Rassen. Nennenswerte Differenzen weisen sie selbst in diesem Maße nicht auf. Die Blackfaced-Schafe nehmen eine Mittelstellung ein. Der Unterschied zwischen ihrem negativen extremen Wert und dem größten positiven der drei kleinsten Rassen beträgt 3 mm, mehr als eine halbe Variationsbreite.

Die zwei letzten Dimensionen, die ich am Unterarmskelett gemessen habe, sind der Abstand des Ellenbogenhöckers vom Hakenfortsatz und der Längsdurchmesser der Ulna über letzterem. Die dafür ermittelten Zahlen sind folgende:

Abstand des Ellenbogenhöckers vom Hakenfortsatz.

Süd Wales	♀ 32 -35,7-40	♂ 34,5-37,3-39
Nord Wales	♀ 34 -35 -36	♂ 35 -35,5-36
Shetland	♀ 30 -35,1-40	♂ 32,5-36,7-40
Blackfaced	♀ 35 -40,1-42	♂ 36, -43,7-52
Dorset horned	♀ 45 -45,5-46	

Längsdurchmesser der Ulna.

Süd Wales	♀ 18,5-20 -24	♂ 20 -21,3-22,5
Nord Wales	♀ 18 -19,1-21	♂ 19,5-19,8-20
Shetland	♀ 18,5-19,9-21	♂ 20 -21,7-23,5
Blackfaced	♀ 21,5-22,8-25	♂ 21,5-24,5-28,5
Dorset horned	♀ 26 -26,5-27	

Auch in diesen beiden Dimensionen sind die männlichen Individuen den weiblichen ausnahmslos den Mittelwerten nach überlegen. Für die Rassendiagnostik haben die Maße, obwohl sie absolut genau und eindeutig sind, nur untergeordnete Bedeutung. Die Differenzen zwischen den Rassen sind im Verhältnis zu der individuellen Variabilität zu gering. Mit Ausnahme der größten, Dorset horned, transgredieren alle Rassen in beiden Maßen.

Der Vordermittelfuß.

Der Vordermittelfuß schließt sich in der Reihe der Gliedmaßenknochen nicht unmittelbar an den Unterarm an, sondern wird durch die 6 Knochen der Fußwurzel von ihm getrennt, die mit dem Radius ein Wechselgelenk, mit dem Metercarpus ein straffes Gelenk bilden. Entwicklungsgeschichtlich besteht der Hauptmittelfußknochen aus zwei Teilen (Mc 3 und 4) und trägt am proximalen Ende das Rudiment eines dritten, (Mc 5), das Griffelbein, das zuweilen fehlt oder nur noch durch eine kleine Knochenleiste dargestellt wird. Der Querschnitt des Metercarpus ähnelt einem Halbkreis. Am distalen Ende befinden sich zwei Gelenkwalzen, die durch den tiefen Zwischenrollenausschnitt getrennt werden. Jede der beiden Gelenkwalzen wird durch einen Kamm in zwei Teile geteilt.

Die Länge des Metercarpus von der proximalen zur distalen Gelenkfläche ist sehr variabel, wie aus folgenden Reihen hervorgeht.

	M	97	100	103	106	109	112	115	118	121	124	127	130
Süd Wales ♀	105,8	1·	3	9·	2·	4·	—	—	—	—	1		
» » ♂	109,6		1	—	2	1	1	1					
Nord Wales ♀	106,8		1	1	—	2							
» » ♂	108			1	—	1							
Shetland ♀	109,8		1	3	1	—	—	1	—	1			
» ♂	112			2	—	—	2	1	1				
Blackfaced ♀	120,4					1	—	—	2	3	—	1	
» ♂	122,3						1	1	—	1	1	—	1
Dorset horned ♀	124									1	1		

Bei den Süd-Wales-Mutterschafen ist die Standardabweichung ± 5,45, der Variationskoeffizient 5,15. Die Reihenfolge der Rassen nach der Größe dieser Dimension geordnet ist die in obiger Tabelle angewandte. Von irgendwelchen Grenzen kann jedoch keine Rede sein. Zwischen den Geschlechtern sind wieder die höheren Durchschnittszahlen der Böcke festzustellen.

Dieselbe Feststellung gilt auch für die beiden Epiphysendurchmesser, die größte obere Breite u. die Breite der Gelenkwalze, wie die hier angeführten Mittel- und Grenzwerte beweisen:

größte Breite, oben

Süd Wales	♀ 20 -21,2-25	♂ 21,5-22,7-24,5
Nord Wales	♀ 20 -20,5-21	♂ 20,5-22 -23,5
Shetland	♀ 20,5-21,6-23	♂ 21,5-23,2-25,5
Blackfaced	♀ 24 -25,2-26	♂ 26, -27,5-30
Dorset horned	♀ 28 -28,3-28,5	

Breite der Gelenkwalze.

Süd Wles	♀ 21 -23 -26	♂ 23,5-24,3-24,5
Nord Wales	♀ 22 -22,6-23	♂ 23 -24 -25
Shetland	♀ 22,5-23,2-24,5	♂ 23 -24,3-26
Blackfaced	♀ 26 -26,6-27,5	♂ 26,5-28,6-32
Dorset horned	♀ 28,5-29,3.30	

Das Verhältnis zwischen den beiden Dimensionen ist sehr wenig variabel. Im allgemeinen ist die Breite der Gelenkwalze um 1 bis 2,5 mm oder etwa 4 - 12% größer als der proximale Querdurchmesser.

Der Umfang des Metercarpus wird am besten durch die Gegenüberstellung der Variationsreihen veranschaulicht.

		M	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
Süd Wales	♀	33,7		4	5:	8:	3:						
» »	♂	37				2	2	1	1				
Nord Wales	♀	32,5		1	2	1							
» »	♂	35			1	—	—	1					
Shetland	♀	34,3		1	2	3	—	1					
»	♂	36,4		1	1	1	—	—	3				
Blackfaced	♀	41						2	1	4			
»	♂	45					1	—	—	—	1	1	1	1
Dorset horned	♀	47										2	

Auch dieses Maß ist bei den Böcken durchschnittlich größer als bei den Mutterschafen. Die Unterschiede treten jedoch, ebenso wie die der Rassen, weniger in Erscheinung als bei dem Umfang des Radius, da, wie aus den obigen Reihen hervorgeht, die Variabilität größer ist. Der Variationskoeffizient ist für Süd Wales ♀ 5,48.

Die Hinterextremität.

Die Hinterextremität ist den Vordergliedmaßen analog gebaut. Man unterscheidet an ihr ebenfalls Aufhängegürtel und Gliedmaßensäule. Die Hauptunterschiede bestehen in ersterem. Der Gliedmaßengürtel ist vollständig ausgebildet in der Gestalt des Beckens und des Kreuzbeins. Seiner hauptsächlichen Bedeutung nach ist er jedoch, im Gegensatz zur Scapula dem Rumpfskelett zuzurechnen. Bei der Gliedmaßensäule entspricht dem Oberarm der Oberschenkel, dem Unterarm der Unterschenkel, dem Vordermittelfuß der Hintermittelfuß. Die Knochen der Hinterextremität sind jedoch entgegengesetzt eingewinkelt.

Das Oberschenkelbein.

Das Oberschenkelbein ist der stärkste Röhrenknochen des Skeletts. Er ist mit dem Becken durch ein freies Gelenk verbunden. Der fast zylindrische Körper des Os femoris trägt am proximalen Endstück den Gelenkkopf und den diesen überragenden großen Umdreher, am distalen die beiden, durch den Kniekehlenausschnitt getrennten Knopffortsätze, die nach vorn in die Rollkämme übergehen. Zwischen diesen beiden befindet sich die Rollfurche.

Für die Länge des Os femoris liegt der obere Ansatzpunkt zwischen Caput und großem Umdreher, der untere zwischen den Condylii. Diese Dimension weist folgende Werte auf:

Länge des Oberschenkels.

		M	129	135	141	147	153	159	165	171	177	183	189 . 195
Süd Wales	♀	141,7	1	9	7	2	1						
»	♂	146,9			2	2							
Nord Wales	♀	144,5		1		2							
» »	♂	146			1	1							
Shetland	♀	148,4	1	—	1	2	2	1					
»	♂	148,2	1	1	—	2	1	1					
Blackfaced	♀	158,4				1	3	2	1				
»	♂	165,2			1	—	—	2	1	—	—	—	1
Dorset hd.	♀	170							1	1			

Die Reihenfolge der Rassen in Bezug auf die durchschnittliche Oberschenkellänge ist die in der Tabelle benutzte. Das Maß ist jedoch so variabel, daß alle Rassen transgredieren mit Ausnahme der Dorset horneds, zwischen deren Minusvarianten und der Plusvariante der drei kleinsten Rassen ein Zwischenraum von 12 mm besteht.

Bezüglich der Geschlechtsunterschiede ist festzustellen, daß die Böcke durchschnittlich einen längeren Oberschenkel besitzen als die Mutterschafe. Wie schon bei dem Humerus und Radius bilden jedoch die Shetländer hierbei eine Ausnahme. Diese weisen in beiden Geschlechtern gleiche Längenmaße auf. Ich habe schon beim Radius ausgeführt, daß diese Sonderstellung der Shetlandschafe vielleicht auf Zufall beruhen dürfte und in dem geringen Material begründet ist.

Größer als beim Längenmaß sind die Differenzen der Geschlechter bei den Querdurchmessern der Epiphysen, die bei den Böcken erheblich stärker entwickelt sind als bei den Mutterschafen. Beim Oberschenkelbein habe ich drei solcher Dimensionen gemessen und zwar erstens den Querdurchmesser über Caput und großem Umdreher, zweitens über den beiden Knopffortsätzen, drittens den Abstand der die Knopffortsätze caudal tangierenden Ebene von dem äußersten gegenüberliegenden Punkte des medialen Rollkammes Diese drei Maße stelle ich in Variationsreihen gegenüber.

Größter Durchmesser der ob. Epihyse.

		M	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61
Süd Wales	♀	40,5			3	9	5	3								
» »	♂	44,3					3	1	—	2						
Nord Wales	♀	38,6		1	1	1	1									
» »	♂	41				1	1									
Shetland	♀	41,6				4	—	3								
»	♂	43,9				1	2	1	—	2						
Blackfaced	♂+♀	47,9							2	3	1	1				
»	♂	52							1	—	1	2	—	—	—	1
Dorset horned	♀	56												2		

Unterer Querdurchmesser.

		M	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49
Süd Wales	♀	33,8	7		8	4	1					
» »	♂	36,6			1	2	3					
Nord Wales	♀	33,5	2		—	2						
» »	♂	35,5			1	—	1					
Shetland	♀	35,1			4	2	—	1				
»	♂	37			2	2	2	—	1			
Blackfaced	♂+♀	38,9					4	2	1			
»		42,1						2	2	—	—	1
Dorset hd.	♀♂	43							1	1		

Unterer Längsdurchmesser.

		M	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
Süd Wales	♀	43,3		2	3	5	6	4					
» »	♂	44,1			1	2	2	1					
Nord Wales	♀	41,4		1	—	3							
» »	♂	43				1	1						
Shetland	♀	43,4			2	2	2	—	1				
»	♂	44,5				3	2	—	1				
Blackfaced	♂+♀	48,4					1	—	5	—	1		
»	♂	50,7						1	2	—	1	1	
Dorset horned	♀	54,5									1	—	1

Die Reihenfolge der Rassen nach der Größe der Mittelwerte geordnet ist in allen drei Dimensionen dieselbe. Im Gegensatz zu der bei der Oberschenkellänge aufgestellten, tritt hier Nord Wales an die letzte und Süd Wales an die vorletzte Stelle. Die Unterschiede zwischen den Rassen sind bei dem Querdurchmesser der proximalen Epiphyse am größten. Hier transgredieren die Blackfaced-Schafe mit den drei kleinsten Rassen nicht mehr.

Der Umfang des Os femris ist, wie schon erwähnt, größer als der jedes anderen Röhrenknochens. Deshalb

ist zu erwarten, daß gewisse Differenzen innerhalb des Materials hier besonders deutlich zum Ausdruck kommen.

	M	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71
Süd Wales ♀	47,8	5::	1	4·	7·	2	1									
» » ♂	49,8		1	1	1	3										
Nord Wales ♀	48,3	1	—	1	1	1										
» » ♂	50				1	1										
Shetland ♀	49,6	1	1	—	2	1	2									
» ♂	52,8			1	2	—	1	—	1	—	1					
Blackfaced ♀	57,7							3	1	1	1					
» ♂	62,4						1	—	—	—	2	1	—	—	—	1
Dorset horned ♀	68											1	—	—	—	1

Die im vorigen Abschnitt festgestellten Unterschiede zwischen den Geschlechtern und Rassen gelten auch für den Umfang des Oberschenkelbeins, nur entspricht die Reihenfolge der Rassen wieder der für die Länge aufgestellten: die kleinste ist Süd Wales, dann folgen Nord Wales, Shetland, Blackfaced, Dorset horned. Die Werte der drei erstgenannten Rassen transgredieren weitgehend, nicht dagegen die der beiden letzten, wenn man die Blackfaced-Böcke außer Acht läßt. Der Abstand der Dorset horneds von den drei kleinsten Rassen ist recht groß.

Die Variationsreihe der Süd Wales-Mutterschafe weist bei sonst ziemlich normaler Verteilung eine starke Häufung von Individuen in der kleinsten Klasse auf. Die Ursache für diese Erscheinung ist ausschlieslich in dem uneinheitlichen Material zu suchen. Von den fünf Individuen der kleinsten Klasse sind 4 Originaltiere. Die beiden übrigen Originaltiere liegen um den Mittelwert. Es sind die beiden, von denen Nachzucht in meinem Material vorhanden ist.

Das Unterschenkelbein.

Von den ursprünglich zwei Knochen des Unterschenkelskeletts, dem Schienbein (Tibia) und dem Wadenbein (Fibula) ist beim Schaf nur noch das erstere vorhanden. Die Tibia stellt den längsten Röhrenknochen des Skeletts dar. Die proximale Gelenkfläche ist fast dreieckig. Die nach vorn gerichtete Spitze wird durch die Schienbeinbeule gebildet, die nach der Diaphyse zu als Gräte ausläuft. Die beiden seitlichen Teile des Dreiecks werden von den beiden Condylen

gebildet, zwischen denen sich in der Mitte der Gelenkfläche die zwei Zwischenknorrenhöcker erheben. Hinten werden die Condylen durch den Kniekehlenausschnitt getrennt. Das distale Endstück der Tibia trägt die tiefe Gelenkgrube für die Artikulation mit dem Tarsus, die durch einen Schraubenkamm in die beiden Schraubenrinnen geteilt wird.

Für die Länge der Tibia liegt der obere Ansatzpunkt zwischen den beiden Zwischenknorrenhöckern, der untere in der Mitte des Schraubenkammes. Im Folgenden führe ich die Werte für die Länge des Schienbeines an und füge gleich die für den kleinsten Diaphysenumfang hinzu.

Länge der Tibia.

		M	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205 .. 235
Süd Wales	♀	170	1.	—	3:	7:	5	2	1	–	—	1		
» »	♂	177,2					3	1	1	—	1			
Nord Wales	♀	176,3				1	1	—	2					
» »	♂	178,5					1	—	1					
Shetland	♀	181,7			1	—	—	3	—	1	2			
»	♂	182,3				2	—	—	1	1	—	2		
Blackfaced	♀	93,1						1	--	1	2	2	—	1
»	♂	199,6						1	—	1	1	—	—	1 . . . 1
Dorset hd.	♀	201,5											2	

Umfang der Tibia.

		M	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56
Süd Wales	♀	37,4			3:	8·	8:	1							
» »	♂	40,5				1	2	—	2	1					
Nord Wales	♀	37			1	2	—	1							
» »	♂	40,5					1	--	1						
Shetland	♀	37,1	1	1	2	2	—	1							
»	♂	39,5		1	2	—	—	2	1						
Blackfaced	♀	44,3					1	1	4	—	1				
»	♂	49,2				1	—	—	—	—	1	—	2	1	
Dorset horned	♀	51										1	1		

Die Böcke haben einen durchschnittlich längeren und stärkeren Unterschenkel als die weiblichen Schafe. Die Rassendifferenzen sind bei beiden Maßen gering. Die Länge steigt fast gleichmäßig in der Reihenfolge Süd Wales, Nord Wales, Shetland, Blackfaced, Dorset horned an. Der Umfang bleibt für die drei ersten Rassen ziemlich konstant, steigt bei den Blackfaced um etwa 7 mm und bei den Dorset horneds um denselben Betrag. Sämtliche Rassen, mit Ausnahme der

letzteren, transgredieren in Bezug auf beide Dimensionen. Jedoch ist auch der Abstand der Dorset horneds bei den Längenwerten nur gering, bei dem Umfang sind die Unterschiede deutlicher. Sie betragen den drei kleinsten Rassen gegenüber rund 10 mm.

Die Variabilität des Tibiaumfanges ist bei den Süd Wales-Muttern sehr gering ($6 = \pm 1{,}425$; $v = 3{,}82$), geringer als bei allen anderen Gruppen. In der Variationsreihe für die Länge fällt die starke Abweichung je eines Individuums nach der positiven und negativen Seite auf. Das erstere ist Nr. 12, das in allen Extremitätenlängen und vielen anderen Dimensionen die größten Werte aufweist, das letztere, Nr. 18, ein Originaltier, das etwa die entgegengesetzte Stellung einnimmt.

Die Stärke der Epiphysen soll durch zwei Maße charakterisiert werden: die Breite des proximalen Endstücks über den beiden Condylen und den größten unteren Durchmesser. Die Zahlenreihen enthalten die Durchschnitts- und Grenzwerte, erstere sind wieder unterstrichen.

Durchmesser der oberen Epiphyse.

Süd Wales	♀ 35 -37,4-41	♂ 39 -40,6-43
Nord Wales	♀ 34 -37,6-40	♂ 38 -39,5-41
Shetland	♀ 36 -38,2-41	♂ 38 -40,8-44,5
Blackfaced	♀ 43 -44,3-47	♂ 41 -45,9-53
Dorset horned	♀ 48,5-48,8-49	

Durchmesser der unteren Epiphyse.

Süd Wales	♀ 24 -25,7-29	♂ 26 -27 -28
Nord Wales	♀ 23,5-24,9-26	♂ 24,5-26 -27,5
Shetland	♀ 24 -25,5-27	♂ 26 -27,2-29
Blackfaced	♀ 28,5-29,3-30	♂ 30 -31,5-35,5
Dorset horned	♀ 31 -32 ,33	

Auch die Epiphysen sind beim männlichen Geschlecht stärker ausgebildet als beim weiblichen. Zwischen den drei erstgenannten Rassen bestehen keine nennenswerten Unterschiede. Die Dorset horneds nehmen wiederum die erste Stelle ein, dazwischen liegen die Werte der Blackfacedschafe.

Der Hintermittelfuß.

Der Metatarsus gleicht im großen und ganzen dem Metacarpus, dem entsprechenden Knochen der Vorderextremität. Er ist jedoch etwas länger und dünner, sein Querschnitt ist auch nicht halbkreisförmig bis dreieckig, sondern eher viereckig bis kreisförmig. Ein weiterer Unterschied wird durch das Griffelbein gebildet, das beim Metatarsus nicht dem fünften, sondern dem zweiten Mittelfußknochen des vollständigen Skeletts entspricht und dementsprechend medial sitzt.

Die Länge des Metatarsus und sein Umfang gehen aus folgenden Variationsreihen hervor:

Länge des Metatarsus.

		M	104	107	110	113	116	119	122	125	128	131	134	137	146
Süd Wales	♀	113,3	1	5	6	3	1	3	—	—	1				
» »	♂	116,3			1	1	2	2							
Nord Wales	♀	114,1		1	—	1	1	1							
» »	♂	115,3				1	1								
Shetland	♀	117,2		2	1	1	—	—	2	—	—	1			
»	♂	118,3			2	—	1	1	1	—	1				
Blackfaced	♀	129,5					1	—	1	1	—	1	2	1	
»	♂	130,8					1	—	—	2	—	—	1		1
Dorset horned	♀	132									1	—	1		

Umfang des Metatarsus.

		M	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49
Süd Wales	♀	32,1			6	7	5	1	1					
» »	♂	35,2				1	2	1	1	1				
Nord Wales	♀	30,8		1	—	2	1							
» »	♂	33,5				1	—	1						
Shetland	♀	31,6			2	3	1	1						
»	♂	33,8			1	2	—	1	2					
Blackfaced	♀	38,4						1	1	5				
»	♂	43,6						1	—	—	1	—	1	2
Dorset horned	♀	45											2	

Auch der Metatarsus weist die bei den übrigen Extremitätenknochen besprochenen Geschlechtsunterschiede auf. Für die Länge und den Umfang geht das aus obigen Mittelwerten und Variationsreihen hervor, für die Dimensionen der Epiphysen soll es noch gezeigt werden. Auch für die Rassendifferenzierung bringen die obigen Tabellen keine neuen Ergebnisse. Die annähernd gleichen Zahlen für die Süd Wales-, Nord Wales- und Shetland-Schafe werden von denen der Blackfaced-Rasse übertroffen, diese wieder von denen der Dorset horneds.

In der Variationsreihe für das Längenmaß der weiblichen Süd-Wales-Schafe ist Nr. 12 wieder die extreme Plusvariante. Auffällig ist die Häufung der Individuenzahl in der Klasse 119 -122. Ob diese Erscheinung auf das immerhin ziemlich kleine Material zurückzuführen ist oder andere Ursachen hat, läßt sich nicht entscheiden.

Für die Epiphysenmaße, den größten oberen Durchmesser und die Breite der Gelenkwalze habe ich folgende Werte ermittelt.

Größter oberer Durchmesser.

Süd Wales	♀ 18,5-19,6-22	♂ 19 -20,9-23
Nord Wales	♀ 18 -19,8-21	♂ 19 -20 -21
Shetland	♀ 19,5-20,2-21	♂ 21 -21,8-23,5
Blackfaced	♀ 22 -23,3-25	♂ 23,5-25,4-28
Dorset horned	♀ 25,5-25,8-26	

Breite der Gelenkwalze.

Süd Wales	♀ 20 -21,9-25	♂ 23 -23,5-24
Nord Wales	♀ 21 -21,9-23	♂ 22 -22,8-23,5
Shetland	♀ 21,5-21,9-23	♂ 22 -22,9-25
Blackfaced	♀ 24,5-25,1-26	♂ 25 -26,9-29
Dorset horned	♀ 27,5-28,3-29	

Diese Zahlen liegen ausnahmslos unter den entsprechenden des Vordermittelfußes, und zwar durchschnittlich um etwa 1,5 mm. Der obere Durchmesser ist kleiner als die Breite der Gelenkwalze. Die Differenz beträgt ungefähr 6 10%. Die Geschlechtsunterschiede fallen, wie bei allen anderen Extremitätenmaßen auch hier stark ins Gewicht. Der Einfluß des Geschlechts ist bei den drei kleinsten Rassen weit größer als der der Rassenzugehörigkeit.

Vergleich der Längenmaße der Extremitäten untereinander und mit anderen Dimensionen des Skeletts

Zunächst soll das Verhältnis zwischen den entsprechenden Knochen der Vorder- und der Hinterextremität untersucht werden. Zu diesem Zweck habe ich die Länge des Humerus in Prozenten der Oberschenkellänge, die des Radius in Prozenten der Tibialänge und die des Metacarpus in Hundertteilen der Metatarsuslänge ausgedrückt. Die so ermittelten Werte stelle ich in Variationsreihen gegenüber, deren Spielräume 0,5 % betragen.

Humerus in Prozenten des Os femoris.

		M	75	75,5	76	76,5	77	77,5	78	78,5	79	79,5	80	80,5	81
Süd Wales	♀	77,9		2	2	2	1	2	1	6	2	1	1		
» »	♂	78,8					1	2	—	—	1	1	1		
Nord Wales	♀	78			1	—	1	—	—	—	2				
» »	♂	78,1						1	—	1					
Shetland	♀	77			3	2	—	1	—	—	—	—	1		
	♂	77,1		1	—	2	1		1	1					
Blackfaced	♀	77,8					1	4	1	1					
»	♂	78,4	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
Dorset hd.	♀	77,9				1	—	—	—	1					

Wie in den früheren Kapiteln gezeigt wurde, ist die Länge der Extremitätenknochen beim männlichen Geschlecht durchschnittlich größer als beim weiblichen. Der Vergleich der Mittelwerte für die relativen Längen der Vorhandknochen, bezogen auf die der Hinterhand, ergibt außerdem, daß die ersteren bei den Böcken verhältnismäßig länger sind als bei Mutterschafen. Die Unterschiede sind allerdings sehr gering. Eine Ausnahme bilden Nord Wales und Shetland in Bezug auf das Unterarmskelett. Rassenunterschiede sind nicht vorhanden.

Der Humerus ist durchschnittlich 0,78 mal so lang als das Os femoris, der Radius weist rund 72,5 % der Tibiallänge auf und der Metacarpus 95,5 % der Länge des Metatarsus.

Die Variationsbreite ist für die größte Gruppe, die Süd Wales-Mutterschafe, bei der Relation Unterarm-Unterschenkel am größten und bei der Vorder- zu Hintermittelfuß am kleinsten.

Radius in Prozenten der Tibia.

	M	70	70,5	71	71,5	72	72,5	73	73,5	74	74,5	75	75,5	76	76,5	77	77,5
Süd Wales ♀	72,7			2	-	3·	5·	4	3	—	1	—	—	1	—	—	1
» ♂	73					1	1	—	3		1						
Nord Wales ♀♂	72,2				1	1	—	1	1								
» ♀	71,5				1	1											
Shetland ♀♂	72,3			1		2	—	3	—	1							
» ♂	71,9				1	4	—	—		1							
Blackfaced ♀♂	73					1	2	1	1	—	1	—	1				
» ♀	73 6				1	—	—	—	1	—	1	2					
Dorset hd. ♀	72,5			1	—	—	—	—	—	—	1						

Metacarpus in Prozenten des Metatarsus.

	M	89	89,5	90	90,5	91	91,5	92	92,5	93	93,5	94	94,5	95	95,5	96	96,5	97
Süd Wales ♀	93,4							2	—	5:	5·	4:	—	2·	2			
» » ♂	94,2								2		—	—	1	1	—	1	—	1
Nord Wales ♀♂	93,6									1	1	—	2					
» » ♂	93,7								1	—	—	—	—	—	1			
Shetland ♀	93,7									1	2	1	1	2				
» ♂	94,7											2	1	1	1	—	—	1
Blackfaced ♀	93			1	—	1	—	—	—	1	—	—	2	1	—	1		
» ♂	93,5		1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	1
Dorset horned ♀	94									1	—	—	—	—	1			

Sie beträgt bei ersterer 6,6 (70,8 % bis 77,4 %) bei letzteren nur 3,6 (91,8 bis 95,4 %). Dazwischen liegt die Variationsbreite für die relative Länge des Oberarmes mit 4,3 (75,7-80 %). Im ganzen genommen variieren diese relativen Zahlen sehr wenig. Bemerkenswert sind in diesem Zusammenhange die Variationskoeffizienten für die absoluten Extremitätenlängen. Am größten ist er beim Vordermittelfuß (5,15), es folgen der Unterschenkel mit v = 5,09, der Radius mit 4,92, der Metatarsus mit 4,75, der Humerus mit 4,07 und das Os femoris mit 4,03. Die oben genannten Verhältniszahlen variieren also anscheinend unabhängig von den ihnen zu Grunde liegenden absoluten Werten. Das geht auch daraus hervor, daß die Maße der 6 Originaltiere sich in den drei vorstehenden Variationsreihen nicht mehr an einem Ende konzentrieren, sondern völlig verteilen. Nur die häufig erwähnte Nr. 18 tritt an einer Stelle hervor, und zwar als extreme Plusvariante der Radiusreihe, in geringerem Maße auch Nr. 6 und 7, die die kleinste Klasse der Humerusreihe bilden.

Untersuchungen über die Variabilität bei den übrigen Rassen sind wegen der geringen Individuenzahl zwecklos. Ich möchte nur auf die auffallend große Variationsbreite in der Metacarpusreihe der Blackfaced-Schafe hinweisen, der die sehr geringe beim Humerus gegenübersteht.

Die Variabilität wird erheblich verkleinert, wenn man nicht die einzelnen Knochen der Gliedmaßensäulen vergleicht, wie es oben ausgeführt ist, sondern wie nebenstehend ihre Summen.

Längensumme der Vorderextremität in % der Hinterextremität

		M	78	78,5	79	79,5	80	80,5	81	81,5	82	82,5	83
Süd Wales	♀	80			7::	4	4	3·	1	—	1		
» »	♂	80,5			1	1	1	1	—	1	—	1	
Nord Wales	♀	79,3	1	—	—	1	1	1					
» »	♂	79,5			1	1							
Shetland	♀	79,5		2	2	2	—	1					
»	♂	79,6			3	1	2						
Blackfaced	♀	80			1	2	4						
»	♂	80,4	1	—	—	—	1	1	1	—	—	1	
Dorset horned	♀	80				1	1						

Die Spielräume sind auch hier 0,5%.

Bei der Variationsreihe für Süd-Wales ♀ fällt die Verteilung der Individuen auf die einzelnen Klassen auf. Die entsprechende Kurve würde vollkommen linksgipfelig sein. Da bei den anderen Rassen diese Erscheinung nicht wiederkehrt, scheint eine allgemeine Gesetzmäßigkeit nicht vorzuliegen. Der Grund für die einseitige Verteilung liegt wahrscheinlich in dem abweichenden Verhalten der Originaltiere. Dagegen spricht allerdings der Umstand, daß zwei von den sechs Originaltieren den größten Klassen angehören.

Der Vergleich der Mittelwerte gibt die interessante Tatsache, daß die Nord-Wales- und Shetland-Schafe verhältnismäßig die längsten Hinterbeine haben. Das würde mit den Angaben Bohm's über die Lebensweise und Umweltbedingungen dieser beiden Rassen gut übereinstimmen, dagegen wird die Charakteristik der Süd-Waleser »kurze stämmige Vorderbeine und übermäßig lange Hinterbeine« nicht bestätigt. Hierzu ist zu bemerken, daß die von mir angewandte Methode selbstverständlich nicht ohne weiteres auf das lebende Tier zu übertragen ist, da weder die Winkelung der Knochen, noch die Lage der oberen Gelenkpfanne für den Humerus und das Os femoris, noch die Länge der Fußwurzel und der Zehen berücksichtigt werden. Man kann aber wohl annehmen, daß, wenn auch nicht die Länge eines einzelnen Extremitätenknochens, so doch deren Summe einen Maßstab für die Länge der Gliedmaßen bildet.

In konsequenter Durchführung dieses Gedankens sollen in den folgenden Tabellen die Längensummen der Extremitätenknochen in Prozenten der Wirbelsäulenlänge ausgedrückt gegenübergestellt werden.

Länge der Vorderextremität in % der Wirbelsäule.

		M	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
Süd Wales	♀	53	1	3	9	4	1	—	—	—	—	1				
» »	♂	56,3		1	—	1	—	1	1	—	1	—	—	—	1	
Nord Wales	♀	54,9				2	—	1	—	1						
» »	♂	57				1	—	—	—	—	—	—	1			
Shetland	♀	56			2	—	1	—	1	—	1	—	—	—	1	
	♂	56,7				2	—	1	—	1	—	1	—	—	1	
Blackfaced	♀	54,6		1	1	1	—	2	1	1						
»	♂	55				1	2	1	—	—	1					
Dorset hd.	♀	54,4				1	1									

Länge der Hinterextremität in % der Wirbelsäule.

		M	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
Süd Wales	♀	66,3	1	1	3	6	5	1	—	1	—	—	1	—	1					
» »	♂	69,9			1	—	1	—	—	—	2	—	—	1	—	—	1			
Nord Wales	♀	69,3					1	—	1	—	1	—	1							
» »	♂	71,2						1	—	—	—	—	—	—	—	1				
Shetland	♀	70,7				1	1	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1
»	♂	71,2					1	1	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1
Blackfaced	♀	68,3			1	1	1	—	—	2	—	2								
»	♂	68,4					1	1	1	1	1									
Dorset hd.	♀	68,1					1	—	—	1										

Wie hieraus hervorgeht, ist dieses Verhältnis sehr variabel, so daß die Durchschnittszahlen keinen so hohen Wert haben, wie die vorhergenannten. Sie liegen bei den Böcken auch bei dieser Relation höher als bei den Mutterschafen. Demgegenüber sind die Rassenunterschiede unter Berücksichtigung der großen Variabilität als sehr gering zu bezeichnen. Am größten ist die relative Längensumme der Extremitäten bei den Shetländern. Ihnen folgen Nord Wales, Blackfaced, Dorset horned und zum Schluß Süd Wales. Diese Rassenunterschiede sind bei der Hinterextremität größer als bei der Vorderextremität.

Der im vorstehenden verwandte Begriff „Längensumme der Extremitätenknochen“ führt zu der Frage, wie groß der Anteil der einzelnen Längen an dieser Summe ist. Hierüber geben die folgenden Zahlenreihen Aufschluß. Zunächst soll wieder die Vorderextremität behandelt werden.

		Humerus-								Radius-							Metacarpus							
		-Länge in Prozenten ihrer Summe																						
		M	31	31,5	32	32,5	33	33,5	34	M	35,5	36	36,5	37	37,5	38	M	29,5	30	30,5	31	31,5	32	32,5	33
Süd Wales	♀	32,5	1	1	6	8	4			36,4	4	7	9				31,1		1	9	4	5	—	1	
» »	♂	32,6			1	4	1			36,5		3	2	1			30,9		2	1	3				
Nord Wales	♀	32,5			2	2				36,7			4				30,8			2	2				
» »	♂	32,6				2				36,5		1	1				30,9			1	1				
Shetland	♀	32,1	1	2	2	2				37,		2	1	3	1		30,9	1	1	1	2	2			
»	♂	32		3	3					36,7		1	4	1			31,3			1	3	2			
Blackfaced	♀	32,1		3	4					36,6		2	3	2			31,3			1	3	3			
»	♂	32,6		1	—	3	1			36,8	1	1	1	1	1		30,7	1	2	1	—	—	—		1
Dorset horned	♀	33			1	—	—		1	36,2	1	—	1				30,8		1	—	1				

Unterschiede der Rasse oder des Geschlechts sind nicht festzustellen. Die Variabilität ist auffallend gering. Anders verhält sich die Länge des Schulterblattes auf dasselbe Maß bezogen.

Süd Wales	♀ 31 -36,1-38,9	♂ 32 -34,9-38,5
Nord Wales	♀ 34,5-36 -37,9	♂ 33,8-34,5-35,2
Shetland	♀ 33,2-35,4-38,1	♂ 33,5-35,2-36,6
Blackfaced	♀ 32,7-35,6-37	♂ 32,1-35,5-37,5
Dorset horned	♀ 35,4-35,8-36,2	

Sie ist bei den Böcken durchschnittlich geringer als bei den Mutterschafen und variiert erheblich stärker, wie vorstehende Zahlen beweisen. Bei den Blackfaced- und Shetlandschafen sind die Unterschiede des Geschlechts nur gering.

Die entsprechende Untersuchung auf die Hinterextremität angewandt ergibt folgendes Bild:

		Os femoris-							Tibia-							Metatarsus-								
		-Länge in Prozenten ihrer Summe																						
		M	32	32,5	33	33,5	34	34,5	M	38,5	39	39,5	40	40,5	41	41,5	M	25	25,5	26	26,5	27	27,5	28	28,5
Süd Wales	♀	33,3			4	8	5	3	40	1	3	3	10	2	1		26,7			3	4	7	5	—	1	
» »	♂♀	33,4			1	2	3		40,2			2	3	—	1		26,4			1	3	1	1			
Nord Wales	♀	33,2				4			40,5				1	3			26,3				3	1				
» »	♂♀	33,2				2			40,6				1	1			26,2				2					
Shetland	♀	33,2			3	2	2		40,6			1	1	3	1		26,2	2	—	2	2	1				
»	♂	33		1	2	2	1		40,6			1	—	4	1		26,4			2	1	2	1			
Blackfaced	♀	32,9			4	3			40,2		1	2	1	2	1		26,9				2	2	1		1	1
»	♂♀	33,3		1	1	—	2	1	40,3			1	3	1			26,4		1	1	1	1	—	—	1	
Dorset horned	♀	33,8					1	1	40			1	1				26,2			1	—	1				

In den Tabellen fällt die außerordentliche Uebereinstimmung der Mittelwerte durch alle Rassen und Geschlechter hindurch auf. Das Os femoris ist, auf die Längensumme bezogen, etwas länger als der Humerus, die Tibia länger als der Radius und der Metatarsus beträchtlich kürzer als der Metacarpus. In meinem Material ist das Oberschenkelbein ein Drittel der Längensumme, die Tibia zwei Fünftel der Längensumme und der Hintermittelfuß etwa 26,5 % dieses Wertes.

Ein interessantes Ergebnis ergibt sich aus der Stellung der Werte der Originaltiere in den Variationsreihen für die weiblichen Süd Wales-Schafe. Bei der Nachzucht ist im Verhältnis zur Längensumme der Vorder- und Hintermittelfuß kürzer geworden, dagegen Unterarm und Schenkel länger. Bei dem Oberarm und -Schenkel ist das Bild nicht so klar. Doch scheint auch hier, besonders beim letzteren, eine Verkürzung eingetreten zu sein. Dieses Ergebnis ist besonders bemerkenswert, weil bei den relativen Maßen im allgemeinen keine Unterschiede zwischen Originaltieren und Nachzucht erkennbar sind.

Zusammenfassung.

Zum Schluß will ich noch einmal die Ergebnisse der Arbeit zusammenfassen, insbesondere die Unterschiede des Geschlechts und der Rasse im Zusammenhang behandeln.

Bei der Feststellung der Geschlechtsmerkmale ist es unvermeidlich, von den Mittelwerten auszugehen und sich auf diese zu beschränken. Wie sämtliche Variationsreihen, sowohl der absoluten wie auch der relativen Zahlen beweisen, gibt es hier keine Grenzen, sondern überall Übergänge. Es kommen Böcke mit fast weiblichem und Mutterschafe mit beinahe männlichem Skelettbau vor. Die Mittelwerte sind bei den verhältnismäßig geringen Individuenzahlen selbstverständlich nicht völlig zuverlässig und werden durch einzelne Plus- und Minusvarianten beeinflußt. Eine Kontrolle der Durchschnittszahlen liegt darin, daß Unterschiede des Geschlechtes mit großer Wahrscheinlichkeit in allen untersuchten Rassen auftreten müssen, zwar nicht in gleicher Stärke, aber doch in gleicher Richtung.

An den einzelnen Teilen des Skeletts finden sich folgende Unterschiede: Der Hals ist bei den Böcken kürzer als bei den Mutterschafen. Das gilt sowohl für die absoluten Zahlen, als auch für das Verhältnis zur ganzen Wirbelsäulenlänge. Die Unterschiede treten bei allen einzelnen Wirbellängen auf, nur beim Atlas und Epistropheus scheint Gleichheit vorzuherrschen. Das männliche Geschlecht ist dem weiblichen überlegen in den Breitendimensionen, der Höhe der Gelenkfläche und der des Processus spinosus. Besonders stark kommt diese Überlegenheit zum Ausdruck bei dem Kamm des zweiten und dem Dornfortsatz des 7. Halswirbels. Der Rücken der Böcke ist etwas länger als der der Mutterschafe. Bei den übrigen Dimensionen der vertebrae thoracicae ergibt sich dasselbe Bild wie bei den Halswirbeln. Am größten sind die Unterschiede bei der Länge der Dornfortsätze, wie aus der Gegenüberstellung der Variationskurven für den 3. Rückenwirbel

ersichtlich ist. Auch beim Lendenabschnitt ist die Höhe der Dorntortsätze und der hinteren Gelenkfläche im männlichen Geschlecht größer als im weiblichen. In Bezug auf die größte Breite besteht die Überlegenheit der Böcke nur am Anfang des Lendenabschnittes. Am Ende desselben und beim Kreuzbein liegen die Werte der Böcke unter denen der Mutterschafe. Dasselbe gilt auch für die Bogen- und Sehnenlänge der Rippen (mit Ausnahme der Blackfaced), sowie für die Wölbungshöhe. Besonders auffallende Differenzen des Geschlechtes weist naturgemäß das Becken auf, dessen Breitendimensionen bei den weiblichen Individuen bedeutend höhere Werte besitzen als bei den männlichen. Außerdem ist der Vorderrand des Beckenbodens (der laterale Schambeinast) bei den Böcken stark entwickelt und rund, bei den Mutterschafen papierdünn und scharfkantig, der hintere Sitzbeinausschnitt bei letzteren flacher und breiter, die Darmbeinschaufel breiter, der Darmbeinsäulenumfang geringer als bei den ersteren. Von den Längenmaßen weist nur das der Symphyse Verschiedenheiten auf. Bei den Extremitätenknochen liegen die Werte der weiblichen Tiere allgemein unter denen der männlichen. Das gilt sowohl für die Länge, wie auch für den Diaphysenumfang und ebenso für die verschiedenen Durchmesser der Epiphysen. Das Schulterblatt ist bei den Mutterschafen kürzer und schmaler, der Hals, die Gelenkpfanne und die Gräte schwächer entwickelt als bei den Widdern. Die Gliedmaßen sind bei diesen auch im Verhältnis zur Wirbelsäule länger als bei den Mutterschafen, ebenso die Vordergliedmaßen in Prozenten der Hinterextremität ausgedrückt.

Die Variabilität ist für fast alle Maße beim männlichen Geschlecht größer als beim weiblichen. Diese Tatsache wird in der Literatur mehrfach erwähnt. Eine Erklärung hierfür gibt Kostoff auf physiologischer Grundlage in Form einer Hypothese. Die exakte Beweisführung dürfte allerdings sehr schwierig sein. Zum Teil ist die größere Variabilität sicherlich darauf zurückzuführen, daß die Böcke im Gegensatz zu den weiblichen Tieren gewöhnlich eine rein individuelle Be-

handlung und Haltung erfahren, die stets differenzierender wirken muß als die übliche Herdenhaltung und gleichmäßige Behandlung der Mutterschafe. In welchem Grade diese Ursache die Variabilität der Böcke erhöht, ist natürlich nicht abschätzbar. Durch Versuche ließe es sich jedoch feststellen.

Die Unterschiede der Rassen sind bei den weiblichen Tieren viel ausgeprägter, als bei den männlichen, da ihre Maße weit weniger variieren. Außerdem ist die Zahl der zur Verfügung stehenden Skelette bei ihnen stets größer, so daß zur Rassendiagnostik vorzugsweise oder sogar ausschließlich das weibliche Geschlecht benutzt wird. Die Frage, ob unter dieser Voraussetzung in meinem Material eine Rassendiagnostik möglich ist, setzt eine Erörterung über die Größe und Art der Differenzen voraus. Die beste und allein einwandfreie Methode ist die variationsstatistische. Danach gelten Unterschiede als gesichert, die den Wert von drei 6 übersteigen. Innerhalb dieser Grenze lassen sich 99,74 % aller Individuen erwarten (Johannsen), außerhalb nur 0,13 % oder rund 1 vom Tausend nach jeder Seite. Diese Forderung ist also sehr scharf. Die Anwendung dieser Untersuchungsmethode wird in meinem Material dadurch eingeschränkt, daß nur eine Gruppe, die Süd Wales-Muttern, in genügender Zahl vorhanden ist. Variationsstatistisch kann ich also nur Unterschiede zwischen der Süd Wales-Rasse einerseits und den ihr nicht angehörenden Einzelindividuen andererseits nachweisen. Differenzen dieser Art sind in geringer Zahl vorhanden. Unter der Voraussetzung, daß auch die Minusvarianten der anderen Rassen außerhalb der bezeichneten Grenze liegen, sind Rassenunterschiede zunächst zwischen den Süd Walesern und Dorset horneds in der größten Länge des Atlas vorhanden. Für die größte Breite des Atlas ergibt sich etwa dasselbe Bild. Bei der Kammhöhe des Epistropheus sind die Differenzen nur gering, ebenso bei beiden Breitenmaßen. Eine bedeutende Überlegenheit der Dorset horneds liegt bei den Breitenmaßen der zwei letzten Halswirbel vor, bei den übrigen verschwindet sie unter dem Einfluß der größeren Variabilität. An der Rücken-

und Lendenwirbelsäule bestehen dieselben Unterschiede außer bei der Breite auch bei der Länge der Wirbel und der Höhe der hinteren Gelenkfläche. Die Süd Waleser haben ferner ein kürzeres und schmaleres Kreuzbein als die Dorset horneds die Summe der Wirbelsäulenlänge ist bei ihnen geringer, das Becken kürzer und schmaler (letzteres auch relativ genommen). Der Umfang der Darmbeinsäulen ist weit kleiner. Die Extremitätenknochen weisen Unterschiede der Länge (außer Schulterblatt) und des Umfanges auf. Die Differenzen zwischen den Süd-Wales-Schafen und den Dorset horneds, die den Wert von drei „Sigma“ übersteigen, umfassen also fast alle wichtigen Maße. Anders ist es bei den übrigen Rassen. Die Shetländer und Nord-Waleser weisen so große Differenzen bei keiner Dimension auf, die Blackfaced nur in sehr wenigen, und zwar Halsbreite und -Umfang des Schulterblattes, sowie die Umfangsmaße beim Humerus, Radius und Os femoris. Würde man die extremen Plusvarianten der Süd-Wales-Rasse und die Minusvarianten der Blackfaced-Schafe ausschalten, so würden letztere in den meisten wichtigen Dimensionen zwischen den ersteren und den Dorset horneds stehen. Die Nord-Waleser und Shetländer gleichen im allgemeinen den Süd-Wales-Schafen. Die Mittelwerte dieser drei kleinsten Rassen liegen meistens sehr nahe zusammen. Ihre Reihenfolge ist verschieden. Konstant bleibt sie nur in allen Extremitätenlängen, und zwar mit der kleinsten Rasse begonnen Süd-Wales, Nord-Wales, Shetland. Bei dem Diaphysenumfang und den Epiphysendurchmessern tritt Nord-Wales gewöhnlich an die erste Stelle. Diese Reihenfolge gilt auch für die Längensumme der Wirbel. Die Shetland- und Nord-Wales-Schafe haben verhältnismäßig die längsten Hinterbeine von allen 5 untersuchten Rassen (auf die Wirbelsäule bezogen). Die Shetlands sind außerdem allen anderen Rassen nicht unbeträchtlich überlegen in Bezug auf die relative Halslänge. Die Unterschiede der anderen Rassen sind hierbei nicht bedeutend. Es folgen der Reihe nach Nord-Wales, Süd-Wales, Dorset horned, Blackfaced.

Die Abhängigkeit der Wirbelzahl von der Rasse oder dem Geschlecht ist in meinem Material nicht sicher nachzuweisen. Für das Kreuzbein besteht sie ohne Zweifel überhaupt nicht, für den Rückenabschnitt ist bemerkenswert, daß von den 5 männlichen Blackfaced-Schafen drei Stück 14 Wirbel haben. Es ist möglich, daß entgegen der Behauptung H. v. Nathusius's hier sowohl Rassen- als auch Geschlechtsunterschiede mitsprechen. Dasselbe gilt für die Zahl der Lendenwirbel. Bei den Mutterschafen ist das Auftreten von 6 Lendenwirbeln seltener als bei den Böcken. Die Häufigkeit ist auch in den Rassen verschieden. Die für diese Zwecke viel zu geringe Individuenzahl läßt die Aufstellung einer allgemeingültigen Regel nicht zu. Die Erhöhung oder Verminderung der Wirbelzahl hat stets eine Verlängerung bezw. Verkürzung des betreffenden Abschnittes zur Folge. Am größten ist der Einfluß beim Kreuzbein, beim Lendenabschnitt ist er nur wenig geringer, am kleinsten ist er beim Rücken. Der Einfluß sinkt also mit der Zahl der Wirbel, die der betreffende Abschnitt besitzt.

Ein Vergleich zwischen den aus England eingeführten Individuen und den in Halle geborenen ist nur bei den Süd Wales-Mutterschafen möglich, da nur bei diesen ausreichendes Material vorhanden ist. Die Maße der 6 Originaltiere liegen im allgemeinen unter denen der Nachzucht. In vielen Fällen verursachen sie eine ausgesprochene Zweigipfeligkeit der Variationskurven. Die Schafe sind also unter den veränderten Umweltsbedingungen größer und schwerer geworden. Außerdem ist das Verhältnis der Extremitätenknochen zueinander verändert. Bei der Nachzucht ist der Vorder- und Hintermittelfuß kürzer geworden, dagegen Unterarm und -Schenkel länger. Bei dem Oberarm und -Schenkel scheint besonders beim letzteren, eine Verkürzung eingetreten zu sein. Allerdings spielen wahrscheinlich auch genotypische Unterschiede eine Rolle, denn alle 14 in Halle geborenen Schafe stammen von zwei Originaltieren ab. Von diesen kommt eines, Nr. 17 meistens dem Mittelwerte nahe. Das andere, Nr. 19, weist zwar geringere Werte auf, ist aber doch meistens größer als

die übrigen 4 Individuen. Unterschiede zwischen diesen beiden Blutlinien sind nicht nachzuweisen. Die Werte der von Nr. 17 abstammenden Tiere sind zwar bei mehreren Dimensionen höher als die der Nachkommenschaft von Nr. 19, aber die Ausnahmen sind sehr zahlreich. Da infolge der geringen Zahl von Tieren Inzucht getrieben wurde, und auch die beiden vorhandenen mütterlichen Blutlinien häufig untereinander gekreuzt wurden, sind Unterschiede auch kaum zu erwarten.

Literaturverzeichnis.

Bitzer: Die Schafzucht in Großbritannien. Diss. Hannover 1910.

Bohm: Die Schafzucht nach ihrem jetzigen rationellen Standpunkt. Berlin 1883.

Disselhorst: Anatomie und Physiologie der Haussäugetiere. 4 Aufl. Berlin 1921.

Drewes: Variationsstatistische Untersuchungen am Skelett der im Haustiergarten Halle gehaltenen Fettsteißschafe. Diss. Halle 1924.

Dunker: Die Methode der Variationsstatistik. Arch. f. Entwicklungsmechanik 8. 1899.

Eimer: Untersuchungen über das Skelett der Wirbeltiere. Leipzig 1901.

Elbe: Studien in der Merinostammschäferei Nebra. Diss. Halle 1925.

Ellenberger: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Bearbeitet von W. Ellenberger und Baum. Berlin.

Fitzinger: Ueber die Rassen des zahmen Schafes. Wien 1860.

Gegenbaur: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Leipzig 1898.

Haeker: Allgemeine Vererbungslehre. 3. Aufl. Braunschweig 1921.

Hallermann: Ueber die Variabilität an Schädeln von Fettsteißschafen, die im Institut für Tierzucht der Universität Halle gezogen worden sind. Diss. Halle 1924.

v. Haupt: Ueber den Vergleich der Skelettausbildung von Equus Przewalski (Poliakoff) mit denjenigen fossiler und recenter Pferderassen. Diss. Halle 1923.

Heyne: Die Schafzucht. 4. Aufl. Berlin 1921.

Johannsen: Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Jena 1913.

Kiesewalter: Skelettmessungen am Pferd. Diss. Leipzig 1888.

Kostoff: Vergleichende anatomische und biometrische Untersuchungen der Skelette einiger im Haustiergarten zu Halle gehaltener Schweizer Schafrassen mit Berücksichtigung ihrer Abstammung. Diss. Halle 1924.

Kronacher: Allgemeine Tierzucht. Berlin 1921.

Legge: Ueber die Ausbildung von Schädeln verschiedener englischer Schafrassen, die im Haustiergarten Halle gehalten worden sind. Diss. Halle 1924.

Lydekker: The sheep and its cousins. London 1912.

May: Schafzucht Breslau 1869.

v. Nathusius, H.: Vorträge über Schafzucht. Berlin 1880.

v. Nathusius, S.: Der Haustiergarten und die dazu gehörigen Sammlungen im Landwirtschaftlichen Institut der Universität Halle. Hannover 1912.

Pusch: Allgemeine Tierzucht. Bearbeitet von Hansen. 4. Aufl. Stuttgart 1919.

Schröder: Untersuchungen über die Vererbung der Knochendimensionen an den Skeletten der im Haustiergarten des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle gezogenen Gayalbastarden. Diss. Halle 1923.

Wiarda: Vergleichende anatomische und biometrische Untersuchungen am Skelett der deutschen Landschafe. Diss. Halle 1925.

Wiemer: Variationsstatistische Untersuchungen am Negrettiskelett. Diss. Halle 1923.

Youatt: Das Schaf, seine Zucht, Behandlung usw. Uebersetzt von Duttenhofer. 2. Aufl. Stuttgart 1845.